

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo ES
con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

11	NUMERO	483258	10	A1
21				
22	FECHA DE PRESENTACION	18 AGO. 1979		

PATENTE DE INVENCION

30	PRIORIDADES:				
31	NUMERO	NL 78 04 287	32	FECHA	11 de Agosto de 1.978
		CADUCADO	33	PAIS	HOLANDA

47	FECHA DE PUBLICIDAD		51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	C02C 5/02	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA	
----	---------------------	--	----	-----------------------------	-----------	----	-----------------------------------	--

64	TITULO DE LA INVENCION	PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA ELIMINAR DE UN LIQUIDO LOS COMPONENTES NO DESEABLES DISUELTOS EN EL MISMO.
----	------------------------	--

71	SOLICITANTE (S)	PIELKENROOD-VINITEK, B.V.
----	-----------------	----------------------------------

	DOMICILIO DEL SOLICITANTE	ASSEDELFT (Holanda) Industrieweg, 13
--	---------------------------	---

72	INVENTOR (ES)	D. JACOB PIELKENROOD
----	---------------	-----------------------------

73	TITULAR (ES)	PIELKENROOD-VINITEK, B.V.
----	--------------	----------------------------------

74	REPRESENTANTE	M.V. DE LA TORRE
----	---------------	-------------------------

**POOR
QUALITY**

- Memoria Descriptiva -

El invento se refiere a un procedimiento y a un dispositivo para eliminar de un líquido los componentes -- no deseables disueltos en el mismo.

5 Un ejemplo de ello es el tratamiento de aguas re-
siduales obtenidas al tratar menas minerales. Las menas -
que son valiosas para obtener metales contienen éstos y o-
tros metales a menudo en forma de sulfuros o que se convi-
erten en sulfuros para posterior elaboración. De la mena -
10 triturada los diversos compuestos metálicos se separan --
unos de otros por flotación en agua. Los residuos que conti-
enen por ejemplo sulfuros que ya no son útiles para más ela-
boración son evacuados junto con el agua. Esto se hace por
lo general en estanques naturales o artificiales que son -
grandes y relativamente poco profundos (denominados gene-
15 ralmente, en inglés, "tailings ponds"), (depósitos de de-
cantación de residuos). En ellos, las sustancias pueden se-
dimentarse y las dimensiones de los mismos son tales que -
el agua introducida en ellos por un extremo, antes de ser
evacuada por el opuesto a un lago, curso de agua o vía si-
20 milar a través de un rebose, tiene un tiempo de paso sufi-
cientemente largo en el estanque para permitir que todos -
los residuos de mena arrastrados se sedimenten.

Este tipo de operación se ha venido utilizando du-
rante un largo tiempo sin encontrar obstáculos para ello. --
25 Sin embargo, parece que en el fondo de tales lagos de sedi-
mentación se desarrollan bacterias que convierten los sulfu-
ros en sulfatos solubles y, al mismo tiempo, se produce áci-
do sulfúrico de manera que el pH desciende de manera consi-
derable. Con ello, junto con el agua evacuada pueden llegar
30 metales pesados tales como plomo y cobre al agua superfi-

cial natural, lo cual puede dar lugar a una notable mortalidad entre los peces, así como a otros efectos perjudiciales. Como los lagos son relativamente poco profundos, hay presente oxígeno suficiente del que necesitan las bacterias para esta conversión, y esta actividad aumenta a temperaturas más altas, de manera que solo durante un corto periodo al final del invierno la producción de sustancias nocivas disueltas disminuye por debajo del nivel permisible.

Esto ha dado como resultado reglamentos oficiales que ordenen eliminar tales sustancias nocivas del agua evacuada o iniciar ésta a corto plazo. Ello no solo se refiere a los estanques de decantación a los que se vierten residuos de mina, sino también a los que ya no están en uso pero todavía pueden recoger agua pluvial de manera que tales sustancias no deseables descargarán de manera permanente sobre el vertedero.

Para eliminar tales sustancias del agua que se va a evacuar, la adición de una base tal como, por ejemplo, hidróxido de calcio, causará ya la precipitación de los metales pesados como hidróxido. Para obtener una desacidificación - posiblemente eficaz, esto se debe llevar a cabo en vasos de reacción, después de lo cual las sustancias disponibles pueden ser separadas en una etapa de separación, aunque esto no parece proporcionar una solución eficaz.

En primer lugar, esto es consecuencia de que los hidróxidos se precipitan en un estado acuoso gelado que es difícil de separar, y el líquido restante permanece turbio debido a las partículas de hidróxido suspendidas más o menos establemente que no se pueden eliminar con eficacia por medio de los separadores utilizados en la actualidad.

Además, al utilizar hidróxido de calcio como base, éste forma con el sulfato presente sulfato de calcio insoluble que se deposita como costras duras en las paredes del espacio de reacción del separador, y solo puede ser eliminado muy difícilmente de allí. Incluso si se utiliza otro hidróxido más caro, persiste aún el primer problema.

El invento aporta una solución para estos problemas, permitiendo eliminar eficazmente los componentes nocivos del líquido suministrado, mientras que al utilizar cal como agente de precipitación no tiene lugar depositamiento de calcio en las paredes.

Conforme al invento, además de las sustancias auxiliares que sirven para producir la precipitación de las sustancias no deseadas, se añade al líquido, en el espacio de reacción un número mayor de partículas esencialmente inertes, que están adaptadas para servir como núcleos sobre los cuales los compuestos poco o nada solubles se depositarán, cuyos núcleos y depósitos adheridos a ellos pueden ser fácilmente separados del líquido.

En particular, estos núcleos pueden estar completamente o al menos de manera parcial compuestos por componentes precipitados por dichas sustancias auxiliares que se devuelven hacia el espacio de reacción ya sea continuamente o de manera gradual.

El efecto de estos núcleos parece ser mejor cuanto mayor es su número, siendo la única condición que el separador utilizado en el dispositivo sea capaz de eliminar estos núcleos del agua por completo.

Al devolver la materia separada sólo se debe eliminar el incremento de la misma que sea consecuente de la -

reacción que tiene lugar en el espacio de reacción. Este exceso de materia es producido entonces en una condición de concentración tal que con frecuencia se pueden separar del mismo valiosos metales y similares en una forma económicamente factible, o que puede ser posible otra utilización útil de ella.

En particular, cuando las reacciones pueden conducir a la formación de depósitos duros tales como de sales de calcio, es conveniente construir el espacio de reacción de tal manera que las reacciones hayan terminado antes de que el líquido llegue al separador, en particular si se utiliza uno de placas en el que tales depósitos podrían conducir a la obstrucción.

Si es necesario, se pueden añadir agentes favorecedores de la separación o aparatos de coalescencia, o ambas cosas, para mejorar la función del separador, y también se pueden añadir otras sustancias auxiliares al espacio de reacción que fomenten la precipitación de las sustancias separables, por ejemplo influyendo en el producto de solubilidad de los compuestos producidos.

Como espacio de reacción se puede usar una pluralidad de vasos conectados en serie y provistos de medios de agitación, en los cuales los reactivos y el líquido aportados tengan un tiempo de paso suficientemente largo para obtener un desarrollo eficaz de las reacciones deseadas, y también es posible utilizar tubos como espacio de reacción en los que se pueda mantener un flujo de descarga, es decir uno cuyas partes tengan esencialmente el mismo tiempo de paso y en el que, no obstante, las turbulencias pro-

duzcan una entremezcla. Los vasos con agitación tienen la ventaja de que las reacciones en ellos pueden ser fácilmente adaptables a condiciones variables y los tubos con flujo de descarga tienen la ventaja de que la dosificación de la sustancias que se añaden pueden ser ajustadas con mucha exactitud, resultando evitada así la sobredosificación que es inevitable en los vasos agitados.

El separador se compone preferiblemente de dos etapas, a saber, una primera en la que la mayor parte del lodo puede ser separada y una segunda en la que el líquido que lleva en la primera puede ser sometido a un tratamiento de post-separación, con el fin de eliminar del mismo los últimos remanentes de componentes separables, y la eliminación del lodo de ambas etapas se puede ajustar o controlar de manera correspondiente al rendimiento relativo. También, las bombas incluidas en los conductos de circulación y descarga de lodo son preferiblemente ajustables, con el fin de permitir el ajuste de la relación más favorable entre las cantidades en circulación y descargadas. Ambas etapas mencionadas del depurador pueden estar constituidas, en particular, por una cámara de aprovisionamiento y un conjunto de placas respectivamente de un separador de placa de diseño corriente, comunicando con espacios de recogida de lodo mutuamente separados.

Entre la descarga de lodo del separador y el conducto del separador de retorno se puede incluir un vaso amortiguador para tener la garantía de un caudal de retorno de lodo uniforme, cuyo vaso amortiguador puede estar provisto de un agitador para mantener el lodo suficientemente en suspensión.

Al utilizar este método y dispositivo para tratar aguas residuales resultantes del tratamiento de menas sulfídicas, el azufre será evacuado como sulfato soluble e inócuo en el agua tratada, y a menudo se podrá recuperar sustancias valiosas del lodo engrosado, o sería posible otro uso provechoso del lodo.

El invento se aclarará a continuación con referencia a un plano en el cual:

La figura 1 es una representación esquemática altamente simplificada de un dispositivo conforme al invento.

La figura 2 es una representación esquemática correspondiente de otra realización de este dispositivo.

La figura 3 es una representación esquemática de una realización modificada de la parte de separación del dispositivo de la figura 2.

Y las figuras 4 y 5 son representaciones esquemáticas de dos realizaciones de la parte reactiva de tal dispositivo.

En la figura 1, se muestra, en principio, y en una forma altamente simplificada, la estructura de un dispositivo para ejecutar el método conforme al invento.

El líquido que se va a tratar, por ejemplo agua -conteniendo iones pesados de metal y sulfato, y procedente de un estanque de sedimentación de una planta de tratamiento de menas, se lleva a -1- en un vaso de reacción -2-. En -3- se añade una sustancia que da lugar a la precipitación de las sustancias no deseadas. En el caso de consideración, se utiliza hidróxido de calcio, por ejemplo como lechada de cal, que, junto con los iones metálicos presentes en el agua, da lugar a la producción de su hidróxido bajamente so-

luble. Si solamente se añade cal, se formarán hidróxidos más o menos geloides o sólidos, conducentes a un sedimento difícilmente separable con un contenido muy alto de agua y el líquido restante permanecerá turbio debido a las partículas de hidróxido suspendidas más bien estables. Entonces será prácticamente imposible una separación eficaz. Además se formará sulfato de calcio que se depositará en forma de costras duras en el paredes de los diversos espacios y conductos.

De conformidad con el invento, según se indica en -3-, se introduce una sustancia en el vaso de reacción -2- cuyas partículas son adecuadas para servir como núcleos de precipitación para las sustancias difícilmente solubles producidas por la reacción, siendo tan grande el número de estos núcleos que toda la precipitación tendrá lugar en ellos. Durante el depositamiento de tales núcleos las influencias que, de otro modo, conducen al sedimento geloides o a suspensiones más o menos estables, y probablemente los recubrimientos de agua que rodean a las partículas de hidróxido, parecen no tener efecto alguno o tenerlo muy pequeño. Los núcleos así cargados por las sustancias depositadas pasan a ser entonces suficientemente pesados para ser separados con facilidad por sedimentación del líquido. También los sulfatos insolubles, etc. pueden precipitarse sobre tales núcleos de manera que se eviten depósitos costosos sobre las paredes y similares.

Si es necesario, se pueden añadir sustancias adicionales al espacio de reacción, como se indica en -5-, que puedan favorecer la separación de los hidróxidos difícilmente solubles, tales como por ejemplo iones de Fe^{3+}

que pueden cambiar el producto de solubilidad de estos -- hidróxidos (la denominada coprecipitación).

El líquido con los núcleos cargados suspendidos en él se descarga a través de un conducto -6- en el que, si es necesario, se pueden añadir sustancias auxiliares en -7- para mejorar la separación o floculación. Este conducto lleva hacia un separador -8- en el que los núcleos se pueden sedimentar como una capa de lodo -9-, y el líquido limpio puede fluir hacia fuera en -10-. Este líquido está desprovisto de sustancias perjudiciales, pero todavía puede contener sustancias disueltas. En el caso de desechos de menas en consideración, el azufre abandona el dispositivo en forma de sulfato soluble en el agua evacuada en -10- y los metales, como por ejemplo plomo y cobre, y también hierro y cinc, se sedimentan como hidróxidos en el lodo -9- En la parte más inferior del precipitador -8-, el lodo se engrosa gradualmente y puede ser eliminado en -11- de forma continua o discontinua.

Si es necesario, se puede incluir una etapa -12- en el conducto -6- en la que puede tener lugar la coalescencia en etapas de las partículas suspendidas si esto conduce a su separación en el separador -8-.

Para los núcleos se pueden utilizar materiales que se pueden dividir en partículas con dimensiones adecuadas para el depósito de los compuestos en cuestión, y con características superficiales que sean idóneas para su separación, tales como, por ejemplo, arena, greda, desperdicios de carbón, residuos de mena, piedra de mina, lava y similares. La elección se determinará, en primer lugar, por la disponibilidad de tales materiales.

Todos los materiales introducidos en -4-, aumentados por los compuestos depositados en ellos, se eliminarán en -11-. Esto puede conducir a dificultades, en particular a causa de la cantidad de lodo y del hecho de que la mayor parte consistirá en el material añadido que puede producir dificultades al tratar de elaborar más el lodo. Por otra parte, el carácter de las sustancias separadas del líquido puede obstaculizar la evacuación de este material.

Sin embargo, parece que el lodo de descarga se puede utilizar de nuevo como material para los núcleos. En particular, parece no ser necesario utilizar al efecto materia extraña ya que es posible utilizar como núcleos las propias sustancias difícilmente o no solubles formadas por la reacción. En la figura 2, en la cual se han usado los mismos números de referencia que en la figura 1, se muestra la estructura de un dispositivo adecuado para esta finalidad. La descarga de lodo -11- del separador -9- conecta ahora por una parte, a un conducto de descarga de lodo -13- con una bomba de descarga -14- y, por otra parte, a un conducto de retorno de lodo -15- con una bomba de retorno -16-, cuyo conducto -15- está conectado de nuevo a la admisión del vaso -2-. Las bombas -14- y -16- están ajustadas de tal manera que una parte considerable del lodo eliminado a través del conducto -11- vuelve al vaso -2- mezclándose dicha parte con el líquido suministrado y formando entonces las partículas de lodo los núcleos antedichos.

Si, inicialmente, como se indica en -4-, se añade materia extraña, este suministro puede ser interrumpido tan pronto como haya presente en el ciclo un número suficiente de núcleos. Si en -13- se descarga tanto lodo como

5 corresponde al incremento de materia causado por las reacciones en el vaso -2-, el número de núcleos en circulación seguirá siendo el mismo. La materia inicialmente suministrada en -4- desaparecerá entonces gradualmente del ciclo y a la larga solo persistirán como núcleos en el ciclo los productos de reacción. También es posible omitir la adición de materia extraña por completo y permitir un crecimiento gradual de la cantidad de lodo que tendrá lugar durante el periodo inicial.

10 La cantidad de lodo descargada en -13- se compone, por ejemplo, solamente en 1 % de la cantidad en circulación a través del vaso -2- y el separador -8-. Esto es solo un ejemplo pero resulta indicativo del orden de magnitud que se puede utilizar en la práctica.

15 Según la cantidad en circulación va haciéndose más grande, el número de núcleos será mayor en consecuencia y, según se ha producido en la práctica, el funcionamiento del dispositivo mejorará también. Sin embargo, el separador -8- debe ser adaptado para que admita grandes cantidades de lodo en circulación y otras materias utilizadas para los núcleos, siendo ésta la limitación principal impuesta al incremento de esta cantidad.

20 Como se ha mencionado antes, tendrá lugar un engrosamiento del lodo separado en la parte más inferior del separador -8-. Esta parte debe ser cónica en dicho extremo. No obstante, para este engrosamiento se necesita un cierto tiempo de paso. Si se pone en circulación una gran cantidad de lodo, y tiene un tiempo de paso adecuado determinado por el caudal de descarga a través del conducto -13-, el nivel de lodo aumentará posiblemente, pero esta elevación

ción no debe ser tan grande que la salida de descarga -10 sea alcanzada por el mismo. Si, por otra parte, el caudal de retorno por medio de la bomba -16- aumenta, el tiempo de paso se acortará lo que puede conducir a una dilución - del lecho lodoso nuevo, haciendo que este lecho se amplie y entonces que el lodo pueda llegar a la salida de descarga -10- también. Por lo tanto, se debe tener cuidado de -- que el nivel de lodo no aumente demasiado. Esto se puede determinar con facilidad en la práctica, o bien puede ser establecido continuamente por mediciones.

Las bombas -14- y -16- son con preferencia ajustables para permitir el ajuste más favorable de los caudales de descarga y retorno respectivamente. En cualquier caso, el lodo debe ser engrosado lo más posible para poner - en circulación una cantidad posiblemente grande de aquél - en un auto-caudal y, de esta manera, obtener un gran número de núcleos y, por otra parte, la descarga o posterior - elaboración, o ambas cosas de los se facilita si contiene menos agua. Por ejemplo, el lodo engrosado puede ser devuelto a la planta de elaboración de mena en la cual se pueden recuperar de ellos metales útiles. En el caso de los - estanques de sedimentación que ya no están en uso, cuando ya no es posible en general la elaboración local del lodo, este puede ser devuelto al estanque de sedimentación sin - ser perjudicial ya que los metales separados se encuentran entonces presentes en forma de hidróxido y no en forma de sulfuro, y estos hidróxidos favorecerán influirán sobre la acidez, contra-atacando así la actividad bacteriana.

La figura 3 muestra una realización modificada - de la parte de separación de la figura 2. La salida del lí

quide -10- del separador -8- está conectada ahora a un se-
parador -17- en el que se pueden eliminar todavía remanen-
tes separables del líquido y este último purificado abandona
5 el dispositivo en -18-. El lodo separado se descarga a
través de un conducto -19- que conecta con el conducto de
descarga -11- del separador -8-. Los conductos -11- y -9-
están provistos de una válvula o espita -20- y -21- respec-
tivamente, ajustada de tal manera que los caudales a su --
través correspondan a la cantidad de lodo separado en el -
10 separador -8- o en el post-separador -17- respectivamente.
También es posible utilizar válvulas periódicamente abier-
tas y cerradas de las que los espacios de periodo abierto
corresponden a las cantidades de lodo producidas en los se-
paradores en cuestión. Si es necesario, el control de est-
15 tas válvulas se puede hacer por medio de sensores que es-
tablezcan el nivel de lodo en el separador -8- ó -17- en -
cuestión.

Aunque en la figura 3 los separadores -8- y -17-
se muestran como elementos separados, si es necesario se -
20 pueden unir y después el separador -8- puede constituir la
cámara de suministro de un separador de placa con un con-
junto de placas que actúe como post-separador -17-, estan-
do dichas cámaras de suministro y conjunto de placas comu-
nicadas cada una con un conector de lodo separado. También
25 en el caso de elementos separados, el post-separador puede
ser construido como separador de placa que, entonces, pue-
de ser adaptado por completo para eliminar cantidades rela-
tivamente pequeñas de lodo todavía presentes en el líquido
preclarificado.

30 La figura 3 muestra, además, un vaso amortigua--

5 dor -22- conectado a los conductos de descarga de lodo y -
 provisto de un agitador -23-, en cuyo vaso el lodo procede
 te de los separadores -8- y -17- se recoge antes de ser e-
 vacuado o recirculado. Dicho vaso amortiguador también pue-
10 de utilizar en el caso de un separador sencillo -8- de la -
 figura 2. Con ello se garantiza la disponibilidad de una ---
 cantidad suficiente de lodo para ser puesto en circulación
 de nuevo, de manera que se puedan suavizar las fluctuacio--
 nes del suministro. Además se puede almacenar en el mismo -
15 una cantidad de lodo que, después de la interrupción del --
 funcionamiento del dispositivo, se pueda usar para poner en
 marcha el proceso de nuevo. El agitador -23- sirve para man
 tener el lodo suficientemente en suspensión.

 La parte de reacción -2- del dispositivo se puede
15 realizar de varias formas. La figura 4 muestra un número de
 vasos -24- cada uno de los cuales está provisto de un agita
 dor -25-, que forman juntos el espacio de reacción -2-. Es
 sabido que aunque en un vaso provisto de agitador se obtie-
 ne una buena mezcla, los tiempos de paso de los componentes
20 mezclados uno con otro son más bien amplios ya que una pe--
 queña parte, debido a la mezcla completa, aparece ya imme--
 diatamente en la salida. Conectando una pluralidad de vasos
 de mezcla agitados en serie se puede tener la seguridad de
 que todas las partes tengan un tiempo de paso mínimo dado
25 que sea suficiente para la marcha de la reacción. La sustan
 cia auxiliar requerida para la precipitación es, por ejem--
 plo añadida al primer vaso -24-, como se indica en -3-, y -
 las sustancias auxiliares que sirven para la co-precipita--
 ción se añaden a los vasos subsiguientes -14-, como se indi
30 ca en -5-. Desde luego, el número de estos vasos no está --

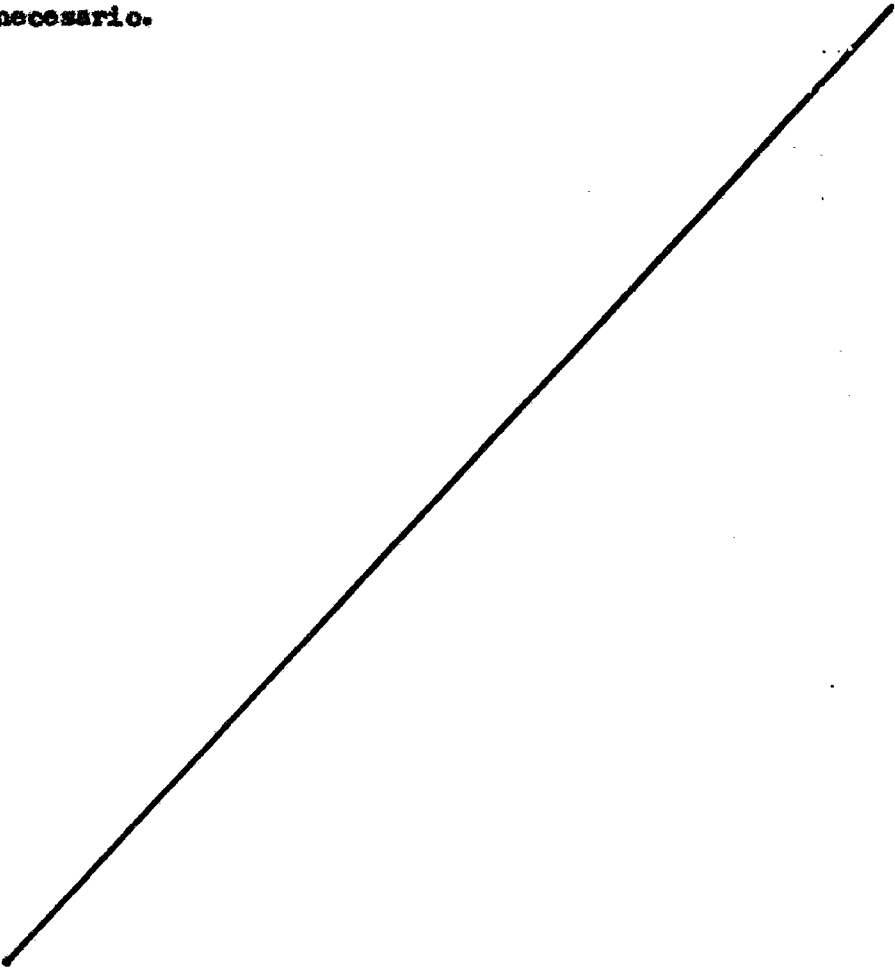
restringido al número indicado.

La figura 5 muestra otra realización de la parte de reacción constituida por uno o más tubos -26- cuyo tubo o tubos pueden ser rectos según se muestra pero también pu-
5 den ser curvados dependiendo esto, desde luego, del espac-
cio disponible y de la distancia que haya que puentear, o de ambas cosas. Dicho tubo debe ser elegido de tal modo -- que se produzca en el mismo un caudal turbulento tal que -- una cantidad dada suministrada se desplace a través de di-
10 cho tubo en esencia como un tapón, es decir que todas sus partes tengan en esencia el mismo tiempo de paso, aunque -- se produzca en el mismo una cierta mezcla debido a las tur-
bulencias. Dicho vaso de reacción tubular tiene la ventaja de que la dosificación de las sustancias añadidas se puede
15 hacer con mucha exactitud, en contraste con la realización de la figura 4. Como se indica de nuevo en -3- y -5-, este suministro puede tener lugar en diversos puntos del tubo -
26-. Dicho tubo, sin embargo, está adaptado a una cantidad de flujo definida, de manera que las mayores variaciones --
20 en el mismo puedan ser perjudiciales para el funcionamiento. Por otra parte, los vasos agitados según la figura 4 permiten una adaptación a cantidades divergentes, pero en ellos la dosificación es menos exacta.

Se verá claro que el dispositivo del invento pug-
25 de ser modificado en muchas formas. Más aún, el método y -- el dispositivo del invento no se restringen a la elabora-
ción de desechos de mena, si no que se puede utilizar en -- todos los casos en que haya que resolver condiciones compa-
rables. También se pueden tratar de esta manera líquidos
30 no acuosos si los componentes presentes en ellos pueden --

ser precipitados añadiendo sustancias que reaccionen con ellos, y si la precipitación puede ser facilitada por la introducción de núcleos.

5 El lodo no tiene que ser puesto en circulación de nuevo continuamente hacia la entrada del espacio de -- realización o de reacción. En la realización de la figura 1, por ejemplo, el lodo recogido en -11- se puede poner - de nuevo en circulación en forma discontinua, o puede ser
10 conducido hacia un vaso dispuesto cerca del espacio de -- reacción desde el cual se puede extraer el lodo según sea necesario.



- REIVINDICACIONES -

- 18.- Procedimiento para eliminar de un líquido los componentes no deseados disueltos en el mismo, en el que, en un espacio de reacción se añaden sustancias adicionales - convirtiendo estos componentes en compuestos no solubles o poco solubles los cuales son separados entonces del líquido antes de que éste sea evacuado, caracterizado porque al líquido en el espacio de reacción se le suministra un gran número de partículas inertes en esencia las cuales pueden servir como núcleos sobre los que los compuestos formados solubles o poco solubles se depositarán y estos núcleos con los depósitos adheridos a ellos podrán ser fácilmente separados del líquido.
- 19.- Procedimiento según la reivindicación 18, caracterizado porque la cantidad de material para los núcleos es por lo menos varias veces mayor que la cantidad de sustancias no deseadas presentes en el líquido suministrado.
- 20.- Procedimiento según la reivindicación 18, caracterizado porque la relación entre la cantidad del material para los núcleos y la cantidad de sustancias suministradas no deseadas se elige lo mayor posible que sea compatible con el funcionamiento de una etapa de sedimentación en la que este material se separa del líquido.
- 21.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 18 a 20, caracterizado porque por lo menos una parte del material para los núcleos está formado por el lodo separado del líquido y puesto de nuevo en circulación hacia el espacio de reacción.
- 22.- Procedimiento según la reivindicación 21, caracterizado porque una parte del lodo separado es descargada, correspondiendo dicha parte al incremento causado por las

reacciones con las sustancias adicionales.

6^a.- Procedimiento según la reivindicación 5^a, caracteriza do porque la relación entre la cantidad de lodo puesto de nuevo en circulación y descargado es ajustable.

5 7^a.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1^a a 6^a, caracterizado porque una parte de las sustancias adicionales se adaptan a influir en el producto de solubilidad de los compuestos formados no solubles o poco solu-

10 8^a.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1^a a 7^a, caracterizado porque, antes de suministrar el líquido a la etapa de separación, se añaden sustancias que favorecen esta última.

15 9^a.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1^a a 8^a, caracterizado porque antes de añadir el líquido a la etapa de separación, se realiza en ella un tratamiento de coalescencia.

20 10^a.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1^a a 9^a, caracterizado porque la separación tiene lugar en dos etapas y porque la descarga de lodo de estas etapas tiene lugar en esencia proporcional a la separación del lodo en la etapa en cuestión.

25 11^a.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1^a a 10^a, caracterizado porque las reacciones tienen lugar en forma de caudal de descarga en el que los reactivos dosificados se añaden en puntos consecutivos.

30 12^a.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1^a a 10^a, caracterizado porque las reacciones tienen lugar en una pluralidad de vasos consecutivos y en particular con agitación, en los que se añaden los reactivos dosi

ficados.

13^a.-- procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1^a a 12^a, utilizados para el tratamiento de un líquido que tenga iones metálicos con hidróxidos solubles o poco solubles, en particular metales pesados, caracterizado porque las sustancias aditivas contienen hidróxidos solubles.

14^a.-- Procedimiento según la reivindicación 13^a, caracterizado porque las sustancias adicionales para influir en el producto de solubilidad contienen iones de Fe^{3+} .

15^a.-- Procedimiento según la reivindicaciones 13^a o 14^a, - caracterizado porque el líquido es agua residual procedente del tratamiento de menas sulfídicas y contiene iones pesados metálicos de sulfato.

16^a.-- Procedimiento según la reivindicación 15^a, caracterizado porque se añade hidróxido de calcio como sustancia adicional, siendo el sulfato de calcio formado depositado también en los núcleos.

17^a.-- Dispositivo para llevar a la práctica el procedimiento de las reivindicaciones 1^a a 16^a, consistente en un espacio de reacción para tratar el líquido suministrado, provisto con medios para añadir sustancias adicionales adaptadas para convertir los componentes no deseados en compuestos no solubles o poco solubles, caracterizado por medios conectados al espacio de reacción para suministrar al mismo material que sea adecuado para servir como núcleo de precipitación y por un separador conectado a este espacio de reacción diseñado para eliminar del líquido tales núcleos con los compuestos depositados en ellos.

18^a.-- Dispositivo según la reivindicación 17^a, caracteriza

do porque el espacio de reacción y el separador son adecuados para tratar cantidades de material para los núcleos que sean en esencia mayores que la cantidad de sustancias en el líquido suministrado que tengan que ser eliminadas del mismo.

5

19^a.- Dispositivo según las reivindicaciones 17^a ó 18^a, caracterizado porque está diseñado para volver a poner en circulación el lodo separado en el separador hacia el espacio de reacción.

10

20^a.- Dispositivo según la reivindicación 19^a, caracterizado por un conducto de retorno conectado al espacio de descarga de lodo del separador que conduce hacia la entrada del espacio de reacción:

15

21^a.- Dispositivo según la reivindicación 20^a, caracterizado porque el conducto de retorno está provisto de un ramal a través del cual una parte del lodo descargado del separador puede ser eliminado del dispositivo.

20

22^a.- Dispositivo según la reivindicación 21^a, caracterizado porque el conducto de retorno y el ramal están provistos cada uno de ellos con una bomba.

25

23^a.- Dispositivo según la reivindicación 22^a, caracterizado porque la relación entre los rendimientos de bomba es ajustable.

24^a.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 17^a a 23^a, caracterizado porque el espacio de reacción está provisto con medio para suministrar a este último otras sustancias adicionales para influir sobre la solubilidad de los compuestos formados.

30

25^a.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 17^a a 24^a, caracterizado porque la conexión entre el espa--

cio de reacción y el separador está provisto de medios para suministrar agentes favorecedores de la separación.

26^a.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 17^a a 25^a, caracterizado porque la conexión entre el espacio de reacción y el separador está provisto de medios para ejecutar un tratamiento de coalescencia.

27^a.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 17^a a 26^a, caracterizado porque el separador se compone de dos etapas con salidas de descarga de lodo interconectadas.

28^a.- Dispositivo según la reivindicación 27^a, caracterizado porque las descargas de lodo están provistas cada una de ellas de una válvula ajustable.

29^a.- Dispositivo según la reivindicaciones 28^a, caracterizado porque el ajuste de las válvulas puede ser controlado de conformidad con el nivel del lodo separado o realmente alcanzado en el separador en cuestión.

30^a.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 27^a a 29^a, caracterizado porque ambas etapas forman parte de un solo separador con espacios de descarga de lodo independientes para ambas etapas.

31^a.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 20^a a 30^a, caracterizado por un vaso amortiguador entre la salida de descarga de lodo del separador y el conducto de retorno.

32^a.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 17^a a 31^a, caracterizado porque el espacio de reacción se compone de uno o más tubos provistos con medios para introducir reactivos en puntos adecuados.

33^a.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 17^a a 31^a, caracterizado porque el espacio de reacción se compone de una pluralidad de vasos con agitación conecta-

dos en serie, provistos de medios para suministrarles reactivos.

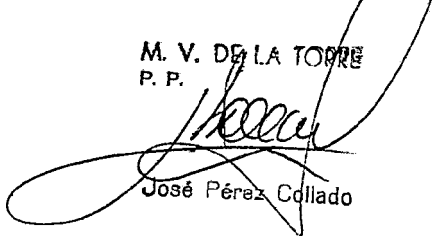
5 34^a.-- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 17^a a 33^a, caracterizado porque la adquisición está conectada a un estanque de sedimentación para productos residuales - del tratamiento de menas.

35^a.-- "PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA ELIMINAR DE UN LIQUIDO LOS COMPONENTES NO DESEABLES DISUELTOS EN EL MISMO".

Consta la presente memoria descriptiva de veintidós hojas numeradas y mecanografiadas por una sola cara a las que se acompañan dos de planos para su mejor comprensión.

MADRID 8 AGO. 1979

M. V. DE LA TORRE
P. P.


José Pérez Collado

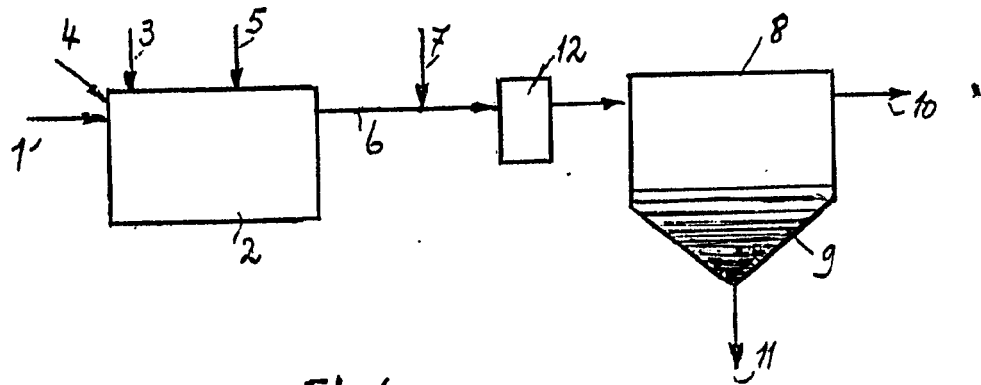


Fig. 1

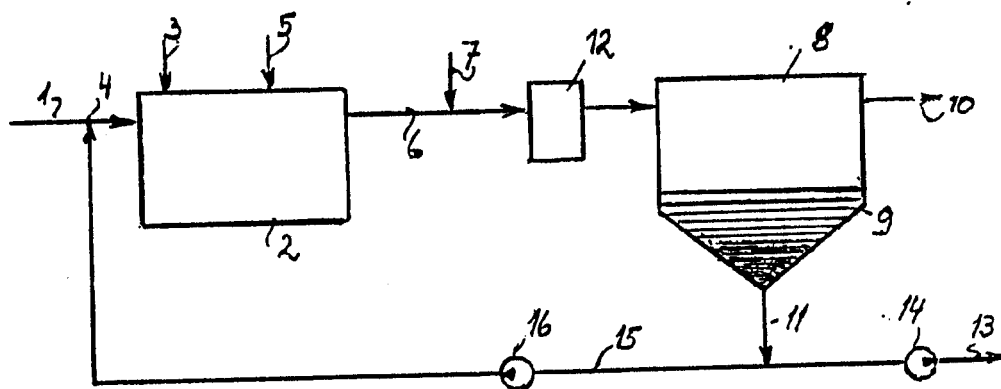


Fig. 2

ESCALA VARIABLE
MADRID,

8 AGO. 1979

M. V. DE LA TORRE
P. P.

Jose Pérez Collado
José Pérez Collado

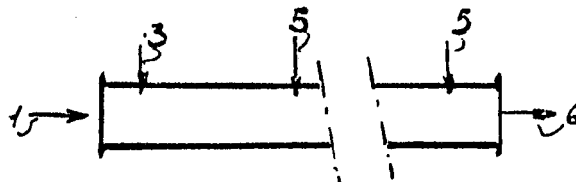
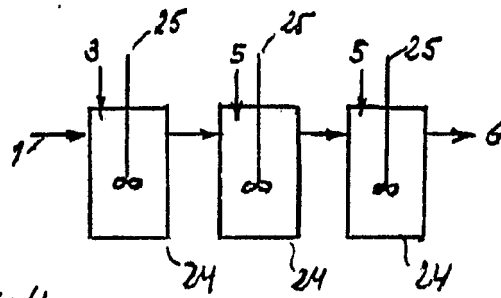
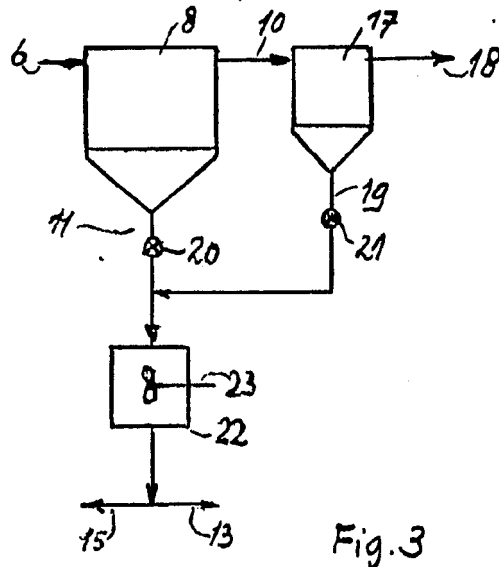


Fig. 5

ESCALA VARIABLE
MADRID, 8 AGO. 1979

M. V. DE LA TORRE
P. P.

José Pérez Collado