

440296

10-OCT. 1975

P.- 61.121

Case Q 115/117

MEMORIA DESCRIPTIVA

Int. Cl.:	C02C

para solicitar PATENTE DE INTRODUCCION.

A nombre de BCC INTERNATIONAL LIMITED

entidad británica

establecida en Hammersmith House, Londres, W6 9DX,
Inglaterra

por: "UN PROCEDIMIENTO PARA TRATAR UN LIQUIDO ACUOSO QUE
TIENE UNA DEMANDA DE OXIGENO".

29-9-75

- 1 -

Este invento se refiere al tratamiento de agua o de material de desecho acuoso que tiene una demanda de oxígeno. Es particularmente adecuado para el tratamiento de materiales tales como las aguas residuales, los lodos de aguas residuales y los desechos industriales orgánicos.

Los métodos usuales de tratamiento de tales materiales suelen suponer una prolongada aireación del material. Ello favorece que los microorganismos presentes en el material que llega o introducidos con los lodos activados degraden las partes de olores repugnantes de los desechos transformándolas en una forma más adecuada para su eliminación, al tiempo que se evita en la máxima medida posible la formación de productos de olores repugnantes tales como los de los compuestos de azufre. La principal necesidad en tales sistemas es la de fiabilidad, y los responsables de la eliminación de los desechos están por tanto obligados a seguir métodos en los que no se dependa de suministros externos. Los métodos usuales satisfacen este requisito mediante el uso de aire como el agente de tratamiento e incluyendo suministros de energía eléctrica de reserva como protección contra fallos en el servicio de la red principal. Los sistemas usuales tienen sin embargo las desventajas de ser lentos y de proporcionar bajos regímenes de tratamiento y, como resultado, la de ocupar considerables superficies de terreno.

Se han formulado muchas propuestas para mejorar la capacidad de una instalación de tratamiento de desechos sustituyendo para ello el aire por oxígeno en el tratamiento, y se ha afirmado respecto a varios métodos que han sido las primeras formas aplicables comercialmente de tratamiento de aguas residuales usando oxígeno. Ninguno de éstos, sin embargo, ha superado la objeción fundamental que se hace a un sistema de oxígeno, en el sentido de que introduce la necesidad de confiar en una fuente externa de oxígeno y, por consiguiente, se está expuesto a problemas tales como el del efecto en los servicios de suministro del tiempo invernal y al de los conflictos industriales.

De acuerdo con el invento se ha proporcionado un procedimiento en el cual un líquido acuoso que tiene una demanda de oxígeno es puesto en contacto con un gas de tratamiento que tiene un contenido de oxígeno en el margen del 70% al 95% y al menos una parte del gas de salida (que en lo sucesivo llamaremos "efluente") así producido es sometido a una operación de enriquecimiento para restablecer su contenido en oxígeno al nivel de tratamiento y es luego devuelto al ciclo. Preferiblemente, todo el gas efluente es sometido a la operación de enriquecimiento.

El oxígeno consumido en el procedimiento de trata-

miento es sustituido introduciendo para ello, como una fuente de oxígeno, un gas que contenga oxígeno, preferiblemente aire, en el sistema.

5 El líquido acuoso puede ser agua, por ejemplo agua
efluente procedente de una reserva original, tal como de un depósito, o bien pueden ser aguas residuales o un efluente industrial que tenga una alta demanda de oxígeno. Al usar el procedimiento del invento para el tratamiento de aguas residuales, el líquido es, preferiblemente,
10 te, una mezcla de material de desecho biológico no tratado y lodos activados devueltos al ciclo de un tratamiento anterior. La proporción de lodos devueltos al ciclo en la mezcla está comprendida, preferiblemente, entre el 60% y el 95% en peso.

15 La proporción de oxígeno en el gas de tratamiento está comprendida preferiblemente en el margen del 80% al 90%. El gas de tratamiento más adecuado es aire enriquecido en oxígeno. Este puede producirse mediante una diversidad de métodos que incluyen, por ejemplo, los de
20 tratamiento a baja temperatura, el de difusión o el de adsorción. Una característica ventajosa del presente invento es que se puede usar una sola unidad en el ciclo de tratamiento para enriquecimiento hasta el nivel deseado, tanto del gas de aportación de oxígeno que llega como del gas efluente.
25

Con tal disposición el gas de aportación de oxígeno puede ser añadido en cualquier punto en el ciclo, pero preferiblemente se introduce en la unidad de enriquecimiento o justamente aguas arriba de la misma.

5 Si se desea, el gas de tratamiento puede ser enriquecido con ozono.

Así, el invento proporciona además un procedimiento para tratamiento de un líquido acuoso, en el cual se ozoniza una corriente de gas que contiene del 70% al 95% de oxígeno; se usa el gas ozonizado para hacer contacto con el líquido que ha de ser tratado, y al menos una parte del gas efluente así producido es sometido a una operación de enriquecimiento para restablecer su contenido en oxígeno y es devuelto a la etapa de ozonización.

15 El tratamiento del agua con ozono es principalmente útil en la limpieza final, denominada por algunos "abrilantado", del agua contaminada. Esta puede ser agua efluente desde una reserva original, tal como de un depósito, o bien aguas residuales o un efluente industrial que anteriormente haya sido sometido a una operación primaria de sedimentación y a una operación secundaria de aireación. También se puede aplicar el tratamiento con ozono a agua muy contaminada, tal como a aguas residuales.

25 Como alternativa, en un procedimiento de tratamien

to de aguas residuales que tenga una sedimentación primaria se puede adoptar un procedimiento de oxigenación en dos etapas, usando un gas de tratamiento con un contenido en oxígeno comprendido entre el 70% y el 95% como un
5 tratamiento secundario y una corriente ozonizada de tal gas que contiene oxígeno como un tratamiento terciario, es decir, de "abrillantado". Tal combinación permite una instalación unificada para ambas etapas de oxigenación, usando unos solos medios de enriquecimiento.

10 La proporción de oxígeno en el gas que ha de ser ozonizado está comprendida, preferiblemente, en el margen del 80% al 90%, siendo la reserva más adecuada de es te gas el aire enriquecido en oxígeno.

15 El gas de aportación de oxígeno puede ser añadido en cualquier punto en el ciclo de ozonización, pero preferiblemente se introduce en la unidad de enriquecimiento o justamente aguas arriba de la misma.

20 Se puede efectuar el contacto entre el líquido acuoso y el gas de tratamiento ya sea en un solo depósito o ya sea en una serie de depósitos. El gas que contiene oxígeno se introduce preferiblemente en el líquido a tra vés de un difusor, por ejemplo de una tubería perforada o de un tapón poroso. Además de la agitación del material de desecho originada por la introducción del gas de
25 tratamiento, es también importante usualmente proporcio

nar agitación mecánica a fin de favorecer un buen contacto entre el oxígeno y el material de desecho. Tal contacto puede ser favorecido, alternativa o adicionalmente, introduciendo para ello el gas de aportación de oxígeno directamente en el líquido acuoso. Parte del oxígeno in 5 troducido es adsorbido por el líquido y el resto es recuperado en el gas efluente. La necesidad de recuperar el gas efluente hace necesario emplear un depósito cerrado. Esto permite la alternativa de efectuar el contacto con 10 el oxígeno haciendo pasar el oxígeno sobre la superficie del material residual mientras se somete al mismo a agitación mecánica. En el tratamiento secundario de las aguas residuales con aire enriquecido en oxígeno, el gas efluente contiene también nitrógeno, dióxido de carbono, 15 vapor de agua y pequeñas cantidades de otros gases, por ejemplo, de compuestos de azufre. Se puede incluir una operación de depuración preliminar en la etapa de enriquecimiento, a fin de reducir el contenido en dióxido de carbono del gas efluente. Tal operación preliminar es 20 particularmente deseable cuando se manipulan aguas residuales fuertes u otros desechos de alto contenido orgánico.

Los medios preferidos para enriquecer el contenido en oxígeno del gas efluente consisten en una unidad de 25 adsorción de oscilación de la presión en la cual lechos

de material adsorbente funcionan según un ciclo de variación de la presión a temperatura relativamente constante para eliminar los componentes no deseados del gas. Se pueden emplear una serie de variantes del sistema básico.

5 En un sistema de oscilación de la presión típico un lecho adsorbente es sometido a la siguiente serie de operaciones: admisión de la alimentación; reducción de la presión para liberar el producto inicial; purga con una corriente de gas adecuado; desplazamiento de las impurezas adsorbidas con liberación simultánea de más producto; y, a voluntad, evacuación para nuevas operaciones tendentes a la total eliminación de las impurezas adsorbidas. Aunque tanto el procedimiento de tratamiento como la operación de la unidad de oscilación de la presión pueden efectuarse con un suministro intermitente o pulsante de oxígeno enriquecido, se puede proporcionar fácilmente un suministro uniforme continuo mediante la provisión de lechos múltiples paralelos en la unidad de oscilación de la presión. Se hace entonces que estos lechos paralelos funcionen sobre la base de un ciclo de tiempo convenientemente escalonado. Por ejemplo, con cuatro lechos y cuatro operaciones en una secuencia de tiempos, en un momento dado cada lecho estará funcionando en una fase diferente del ciclo.

10

15

20

25 El presente invento se caracteriza por la introduc-

ción de un gas de aportación de oxígeno, típicamente aire, en un líquido acuoso, típicamente de tal modo que el aire efectúa un aporte neto de oxígeno equivalente al oxígeno consumido en el procedimiento de tratamiento. Aunque el

5 gas de aportación de oxígeno puede ser introducido en varios puntos alternativos en una secuencia de oscilación de la presión, un punto conveniente de introducción es como gas de purga. Así, en tal caso la introducción de aire en un lecho particular sigue inmediatamente después de la

10 aspiración inicial de oxígeno, siendo normalmente liberada otra parte del producto durante la admisión de la corriente de purga. La introducción del gas de aportación de oxígeno puede efectuarse a cualquier presión conveniente, a partir de la presión atmosférica hacia arriba.

15 El contacto con el gas de tratamiento puede efectuarse ya sea en un solo depósito o ya sea en una serie de depósitos.

El sistema ofrece la ventaja de ser independiente, de no requerir más que una fuente de energía eléctrica y, por consiguiente, es comparable a los sistemas de aireación rivales en cuanto a fiabilidad. Al mismo tiempo, en

20 virtud del alto nivel de oxígeno en el gas de tratamiento, permite un tratamiento de mayor volumen de aguas residuales que el que permitían las anteriores propuestas de

25 tratamiento de aguas residuales con oxígeno.

La Fig. 1 es un diagrama de paso esquemático de un tratamiento de aguas residuales de una sola etapa, de acuerdo con el invento;

5 La Fig. 2 es un diagrama de paso esquemático de un tratamiento de aguas residuales de tres etapas, de acuerdo con el invento;

La Fig. 3 es un diagrama de paso esquemático de una unidad de adsorción de oscilación de la presión para uso en el enriquecimiento en oxígeno en el procedimiento del invento.

10 En el sistema ilustrado en la Fig. 1, las aguas residuales son alimentadas a un depósito 11 a través de una tubería de suministro 12 y los lodos devueltos son introducidos a través de una tubería de suministro 14 y de un difusor de gas 15. El contenido del depósito 1 es agitado mediante agitadores 19. El gas efluente que se recoge en el espacio superior por encima del líquido en el depósito 11 tiene un alto contenido en oxígeno pero contiene además nitrógeno, dióxido de carbono, vapor de agua y gases sulfurosos. Es retirado a través de una tubería 20 e introducido en una unidad 17 de adsorción de oscilación de la presión. La unidad 17 elimina las impurezas del gas efluente y restablece en el mismo un contenido aceptablemente alto de oxígeno para devolución a 25 través de la tubería 14 al depósito 11. A través de una

conducción 21 es introducido en la unidad 17 de oscilación de la presión un suministro de aire para reponer el oxígeno adsorbido por las aguas residuales. Las aguas residuales tratadas son retiradas del depósito 11 a través de una conducción 16 y son hechas pasar a un clarificador 22 desde el cual al menos una parte es devuelta a través de la conducción 13 y cualquier parte destinada a eliminación es retirada a través de una conducción 24. La circulación del gas y la devolución al ciclo de los lodos de las aguas residuales se efectúan mediante bombas (no ilustradas en el diagrama). Una conducción de derivación 25 permite que una parte del gas efluente sea devuelta directamente al depósito 11 y reducir por tanto la carga en la unidad de oscilación de la presión.

En el sistema ilustrado en la Fig. 2, se ha previsto una serie de depósitos 31, 41 y 51, cada uno de ellos similar al depósito 11. Las partes del sistema similares a las de la Fig. 1 tienen asignados los mismos números de referencia. El depósito 31 recibe las aguas residuales a través de una conducción 32 y los lodos devueltos a través de una conducción 33. Estos son puestos en contacto con aire enriquecido en oxígeno introducido a través de una conducción 34 y difusores de gas 35. Las aguas residuales tratadas son retiradas a través de una conducción 36 y son introducidas en el depósito 41 para

ser puestas en contacto con gas efluente que sale del depósito 31 a través de una tubería 42. Análogamente, las aguas residuales tratadas procedentes del depósito 41 son hechas pasar a través de una conducción 46 al depósito 51 para contacto con el gas efluente procedente del depósito 41 introducido a través de la conducción 52, pero el gas efluente procedente del depósito 51 es hecho pasar a la unidad 17 de oscilación de la presión a través de una tubería 60. Las aguas residuales tratadas procedentes del depósito 51 son hechas pasar, a través de una conducción 56, a un clarificador 62 desde el cual al menos una parte es devuelta a través de la conducción 33.

En la Fig. 3 se ilustra un juego de cuatro lechos de adsorción 71, 81, 91 y 101, cada uno con material adsorbente 72. Cada lecho está provisto de una tubería de suministro provista de válvula (73, 83, 93 y 103 respectivamente) para el oxígeno impuro, una conducción de salida provista de válvula (74, 84, 94 y 104) para el oxígeno depurado y conducciones de salida provistas de válvulas (75, 85, 95 y 105) para las impurezas descargadas. El oxígeno impuro es primeramente introducido en el lecho 71 y el oxígeno depurado es retirado a través de la conducción 74. Un frente de material adsorbido pasa hacia el extremo de salida del lecho. Antes de

llegar al extremo de salida se cierra la válvula que hay en la conducción 73 y se abren las válvulas que hay en las conducciones 83 y 84, conmutando así el gas de alimentación desde el lecho 71 al lecho 81. Se cierra entonces la válvula que hay en la conducción 74 y se abre la válvula que hay en la conducción 75, acoplándose entonces una bomba de vacío a la conducción 75 para retirar las impurezas del lecho 71. Cuando el lecho 81 está casi agotado, se conmutan las válvulas asociadas con el mismo de manera similar a la descrita para el lecho 71, y se conmuta el flujo de gas al lecho 91. El flujo de gas es conmutado a su vez desde el lecho 91 al lecho 101. Cuando el lecho 101 llega a la etapa de estar casi agotado, se vuelve a conmutar el lecho 71 de desadsorción a adsorción y se vuelve a conmutar el gas de alimentación al lecho 71.

En un ciclo de tratamiento típico, un gas de tratamiento que contuviese el 90% de oxígeno sería hecho pasar a las aguas residuales a una presión de 0,56 kg/cm² manométricos. Esta presión es suficiente para mantener un suministro a la unidad de oscilación de la presión. Como alternativa, la presión de suministro a las aguas residuales puede estar en un nivel elevado (por ejemplo, a 1,75 kg/cm² manométricos), de tal modo que se pueda efectuar la desadsorción de los lechos de oscilación de la pre-

si3n sin el uso de una bomba de vac3o. La temperatura del tratamiento en los dos casos citados ser3a normalmente la ambiente.

5

10

REIVINDICACIONES

Los puntos de invenci3n propia, no nueva, pero no establecida, practicada ni divulgada en Espa3a, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Introducci3n, por DIEZ a3os, son los que se regocen en las reivindicaciones siguientes:

1^a.- Un procedimiento para tratar un l3quido acuoso que tiene una demanda de ox3geno en el cual el l3quido es puesto en contacto con un gas de tratamiento que tiene un contenido de ox3geno comprendido en el margen del 70% al 95%, al menos una parte del gas efluente as3 producido es sometido a una operaci3n de enriquecimiento para restablecer su contenido en ox3geno al nivel de

20

25

tratamiento y es luego devuelto al ciclo.

5 2ª.- Un procedimiento para tratar un líquido acuoso que tiene una demanda de oxígeno, en el cual se ozoniza una corriente de gas que contiene del 70% al 95% de oxigeno; se pone en contacto el líquido con el gas ozonizado y al menos una parte del gas efluente así producido es sometido a una operación de enriquecimiento para restablecer su contenido en oxígeno y es devuelto al ciclo a la etapa de ozonización.

10 3ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª ó la reivindicación 2ª, en el que el líquido acuoso es una mezcla de material de aguas residuales no tratadas y lodos activados devueltos al ciclo desde un tratamiento anterior.

15 4ª.- Un procedimiento según la reivindicación 3ª, en el que la proporción de lodos devueltos en la mezcla está comprendida en el margen del 60% al 95% en peso.

20 5ª.- Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el contenido en oxígeno del gas efluente es restablecido a un nivel en el margen del 80% al 90%.

 6ª.- Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el gas de tratamiento es aire enriquecido en oxígeno.

25 7ª.- Un procedimiento según cualquiera de las reivin

dicaciones precedentes, en el que se usa una sola unidad para enriquecimiento al nivel deseado tanto del gas de aportación de oxígeno que llega como del gas efluente.

5 8ª.- Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la aportación de oxígeno se introduce en la unidad de enriquecimiento o justamente aguas arriba de la misma.

10 9ª.- Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el contacto entre el líquido acuoso y el gas de tratamiento se efectúa ya sea en un solo depósito o ya sea en una serie de depósitos.

15 10ª.- Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el gas de tratamiento se introduce en el material de desecho a través de un difusor.

20 11ª.- Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el líquido acuoso es tratado primeramente con un gas de contenido en oxígeno enriquecido pero sin ozono y es luego tratado con una corriente ozonizada de tal gas que contiene oxígeno.

25 12ª.- Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que se proporciona agitación mecánica del líquido acuoso a fin de favorecer un buen contacto entre el oxígeno y el material de desecho.

13ª.- Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el gas fuente de oxígeno es introducido directamente en el líquido acuoso.

5 14ª.- Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la etapa de enriquecimiento incluye una operación de depuración preliminar para reducir cualquier contenido en dióxido de carbono del gas efluente.

10 15ª.- Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que se aumenta el contenido en oxígeno del gas efluente mediante una unidad de adsorción de oscilación de la presión en la cual lechos de material adsorbente funcionan según un ciclo de
15 variación de la presión a temperatura relativamente constante para eliminar del gas los componentes no deseados.

16ª.- "UN PROCEDIMIENTO PARA TRATAR UN LIQUIDO ACUOSO QUE TIENE UNA DEMANDA DE OXIGENO".

20 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.

25

Esta Memoria consta de dieciocho hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 10 OCT. 1975

5

P.A.

Alberio de Eizaguru
por Poder

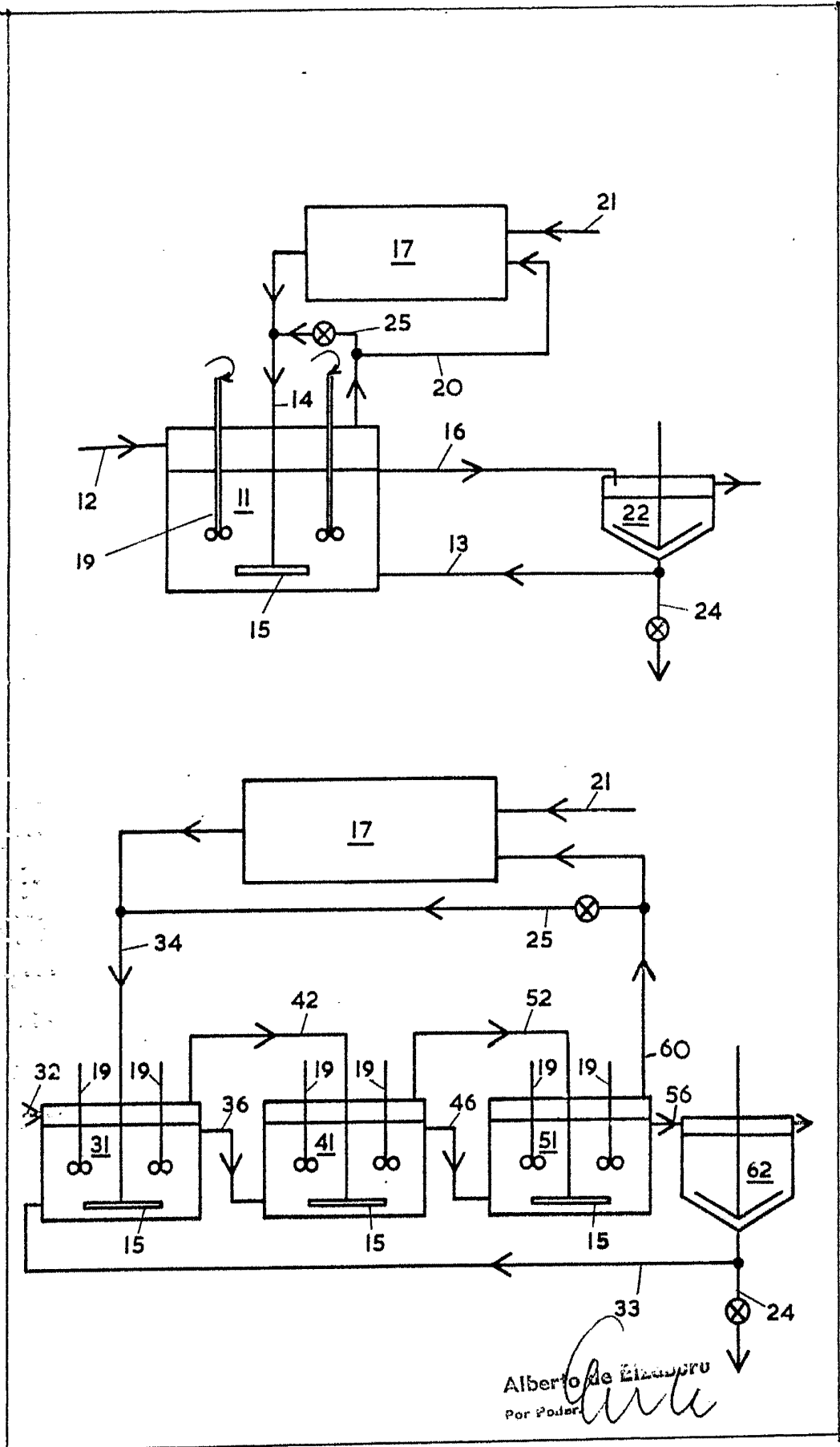
10

15

20

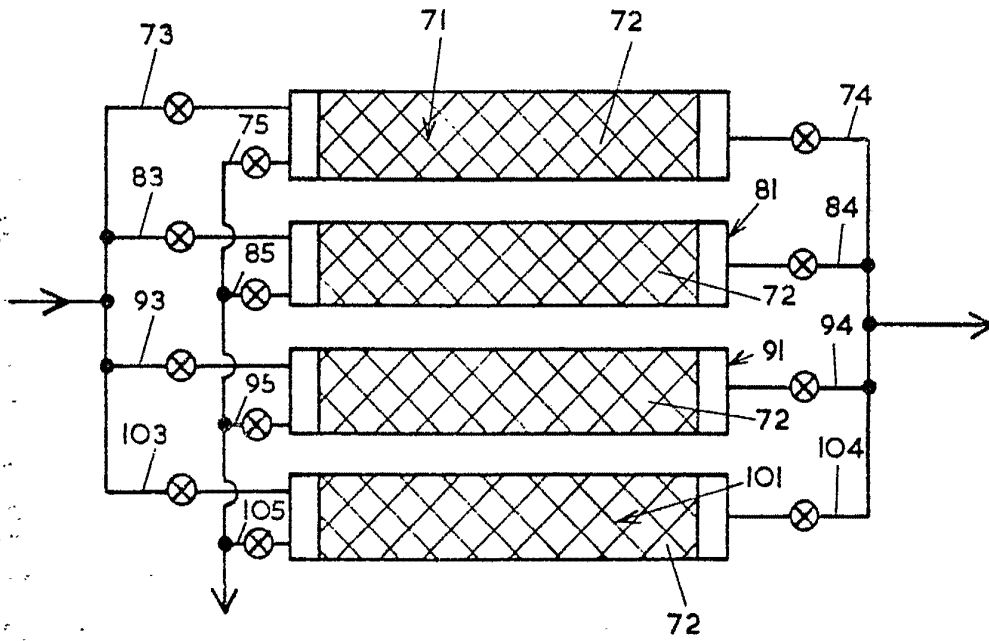
25

961171



Alberto de Eizaburu
Por Poder

2001



Albert de Lindero

for P.O. No.