

P - 34.728

ACC/717



338364

Memoria descriptiva

para solicitar PATENTE DE INVENCION

por 20 años

a nombre de SIMONACCO LIMITED

entidad / ~~de nacionalidad~~ británica,

con domicilio en Durranhill, Carlisle, Cumberland, Inglaterra

por: "UN METODO DE TRATAR UNA SUSPENSION FINA DE AGUA/
SOLIDOS"



La presente invención se refiere a perfeccionamientos en o en relación con el tratamiento de suspensiones.

En ciertos procedimientos industriales, por ejemplo en la preparación del carbón, preparación de minerales y purificación de aguas de desecho, se producen suspensiones de agua/sólidos que a veces presentan problemas de eliminación o evacuación, originados, al menos en parte, por dificultades de separación del agua de las suspensiones. Es particularmente difícil separar el agua de las suspensiones finas en las que el 100% de los sólidos tienen un tamaño de partícula no mayor de 60 micras.

Un objeto de la invención es proporcionar un método perfeccionado para separar el agua de suspensiones finas de agua/sólidos.

Se ha hallado que se puede separar fácilmente el agua de suspensiones finas de agua/sólidos, que tienen un contenido de sólidos no mayor del 20% en peso, particularmente, pero no exclusivamente, aquellas en las que de 50 a 100% en peso de los sólidos tienen un tamaño de partícula no mayor de 60 micras, cuando son tratadas por un método en el que, para promover la floculación, se añade a la suspensión un compuesto polielectrolítico anfótero polímero lineal, de peso molecular no menor de 100.000, que tiene en sus cadenas laterales unos grupos funcionales, cada uno de ellos con un incremento de cohesión molar no menor de 5 Kcal/mol, y se espesa la suspensión; el compuesto polímero lineal se puede añadir en solución acuosa o en solución coloidal. El pH de la suspensión se ajusta a un valor no menor de 8, y luego se separa el



agua de la suspensión, por ejemplo por sedimentación por gravedad, filtración a presión o filtración a vacío; se puede usar la sedimentación por gravedad, por ejemplo cuando es tolerable un contenido final de humedad en los sólidos mayor del 30%. También se añade a la suspensión un coadyuvante espesador sólido granular, antes de la etapa de separación del agua. Si se requiere tratar una suspensión que tenga un contenido de sólidos mayor del 20% en peso, se diluye primero la suspensión hasta un contenido de sólidos no mayor del 20% en peso.

La invención proporciona un método para tratar una suspensión fina de agua/sólidos, que tiene un contenido de sólidos no mayor del 20% en peso, el cual método comprende las etapas de: (a) añadir a la suspensión un compuesto polielectrolítico anfótero polímero lineal, de peso molecular no menor de 100.000, que tiene en sus cadenas laterales unos grupos funcionales, cada uno de ellos con un incremento de cohesión molecular no menor de 5 Kcal/mol; (b) espesar la suspensión; (c) ajustar el pH de la suspensión a un valor no menor de 8; y (d) separar el agua de la suspensión; añadiéndose a la suspensión un coadyuvante espesador sólido granular, antes de la etapa de separación del agua.

La invención proporciona también un método para tratar una suspensión de agua/sólidos, donde de 50 a 100% en peso de los sólidos tienen un tamaño de partícula no mayor de 60 micras, y que tiene un contenido de sólidos no mayor del 20% en peso, que comprende las etapas de: (a) añadir a la suspensión un compuesto polielectrolítico anfótero polímero lineal, de peso molecular no

338364



menor de 100.000, que tiene en sus cadenas laterales unos grupos funcionales, cada uno de ellos con un incremento de cohesión molar no menos de 5 Kcal/mol; (b) espesar la suspensión; (c) ajustar el pH de la suspensión a un valor
5 no menor de 8; y (d) separar el agua de la suspensión; añadiéndose a la suspensión un coadyuvante espesador sólido granular, antes de la etapa de separación del agua.

La invención proporciona también un método para tratar una suspensión de agua/sólido, donde el 100%
10 de los sólidos tienen un tamaño de partícula no mayor de 60 micras, y que tiene un contenido de sólidos no mayor del 20% en peso, que comprende las etapas de: (a) añadir a la suspensión un compuesto polielectrolítico anfótero polímero lineal, de peso molecular no menor de 100.000,
15 que tiene en sus cadenas laterales unos grupos funcionales, cada uno de ellos con un incremento de cohesión molar no menor de 5 Kcal/mol; (b) espesar la suspensión; (c) ajustar el pH de la suspensión a un valor no menor de 8; y (d) separar el agua de la suspensión; añadiéndose a
20 la suspensión un coadyuvante espesador sólido granular, antes de la etapa de separación del agua.

La invención proporciona también agua, cuando ha sido producida por un método tal como se expone en cualquiera de los tres últimos párrafos precedentes.

25 La invención proporciona también sólidos de los que se ha separado agua, cuando han sido producidos por un método tal como se expone en cualquiera de dichos tres párrafos.

30 La invención proporciona también una instalación construída, dispuesta y adaptada para funcionar de

338364



forma que se efectúe un método tal como se expone en cualquiera de dichos tres párrafos.

Si la suspensión es de origen mineral, por ejemplo una suspensión de carbón, arcilla fina o esquistos el contenido de sólidos en la suspensión, inmediatamente antes de la adición del compuesto de cadena polímera, está comprendido convenientemente entre 8 y 10% en peso. Si la suspensión es de origen orgánico, por ejemplo lodos de cloacas crudos o activados, el contenido de sólidos en la suspensión, inmediatamente antes de la adición del compuesto polímero lineal, está comprendido convenientemente entre 1 y 5% en peso.

En el caso de una suspensión de origen orgánico, se puede añadir con el compuesto polímero lineal una sal que tenga iones trivalentes, por ejemplo cloruro férrico o sulfato de aluminio; se usa preferiblemente cloruro férrico.

El sólido granular se puede añadir junto con el compuesto de cadena polímera, antes de espesar, pero preferiblemente se le añade como coadyuvante para separar el agua, después de espesar, con o sin dicha adición del sólido granular junto con el compuesto polímero lineal, antes de espesar.

Preferiblemente, el compuesto polímero lineal es un copolímero de poliacrilamida y poliacrilato sódico, que tiene un peso molecular de 2 a 3 millones, y dichos grupos funcionales tienen, cada uno, un incremento de cohesión molar de 9 a 13 Kcal/mol. En la solicitud de patente británica nº 54122/65 se describe un ejemplo de un compuesto de cadena polímera adecuado; entre otros



ejemplos se incluyen el Separan NP10; Praestol 2850; Superflock; y Sedipur; todos estos nombres son marcas registradas.

Preferiblemente, el pH se ajusta a aproximadamente 11 antes de separar el agua, por adición de cal apagada; como alternativa, el pH se puede ajustar por adición de hidróxido bórico o cal viva.

El método puede comprender también las etapas de añadir más compuesto polímero lineal después de la etapa de espesamiento, y de espesar más la suspensión, añadiéndose en la primera etapa de adición del compuesto de 30 a 50% en peso del compuesto total añadido, y añadiéndose el restante en la segunda etapa de adición del compuesto.

La cantidad de sólido granular añadida puede estar comprendida entre 0 y 15% en peso de sólidos secos en la suspensión, y el intervalo de tamaño de partícula del sólido granular entre 30 y 2000 micras.

Sigue a continuación una descripción, que ha de ser leída con referencia a los dibujos adjuntos, de un método en el que se incorpora la invención. Esta descripción se da solo a título de ejemplo de la invención, y no a título de limitación de la misma.

En los dibujos adjuntos:

La fig. 1 muestra un diagrama de flujo de una instalación para efectuar el método; y

La fig. 2 muestra una vista lateral de un espesador que se usa en el método.

La instalación comprende un depósito 1, que contiene una suspensión de residuos de un procedimiento de

338364



separación de carbón por flotación de espuma, un espesador 3 primario, un espesador 5 secundario, un filtro rotatorio 6 de vacío, y un transportador 10.

En el funcionamiento de la instalación, la suspensión del depósito 1 es bombeado, por una bomba 2, al espesador 3 primario, donde se añade a la suspensión, desde un depósito 4, el compuesto polímero lineal, descrito en la solicitud de patente británica nº 54122/65, y la suspensión es espesada. El agua clara del espesador 3 pasa a ser desechada, por una tubería 13, o es recirculada al procedimiento de flotación de espuma. La suspensión espesada del espesador 3 pasa al espesador 5 secundario, que es de tipo conocido, donde se añade más compuesto polímero lineal a la suspensión, y la suspensión se espesa más. El agua clara del espesador 5 pasa a ser desechada, por la tubería 14. La suspensión espesada del espesador 5 pasa al filtro 6, y antes de que sea filtrada la suspensión se añade a la misma un coadyuvante sólido granular de filtración, desde un dispositivo 7 de suministro, y se añade cal apagada a la suspensión, desde un dispositivo 8 de suministro, para ajustar el pH. La torta de filtración del filtro 6 es transportada, por el transportador 10, a un montón 11 de desecho. El vacío para el filtro 6 es proporcionado por una bomba de vacío 12, de pistón líquido, de tipo conocido. El agua clara del filtro 6 pasa a ser desechada, por un depósito 9 de regulación del vacío, que está dispuesto entre el filtro 6 y la bomba 12.

El espesador 3 primario (fig. 2) comprende un cuerpo 21 exterior generalmente cónico, que converge en sentido descendente, y un cuerpo 22 interior cónico, que

338364



converge en sentido ascendente; cada cuerpo 21 y 22 tiene un ángulo de conicidad de aproximadamente 60°. La suspensión, junto con el compuesto de cadena polímera, entra en una porción superior del cuerpo 22 interior, tangencialmente, por una tubería 23. El agua clara es decantada por una artesa de rebosadero 24. La suspensión espesada sale axialmente de una porción inferior del cuerpo 21 exterior, pasando a un conjunto de sifón 25 que conduce al espesador 5 secundario.

10

Ejemplo 1

Suspensión de carbón

Contenido de sólidos: 80% en peso.

Tamaño de partícula: 100%, menos de 60 micras
90% en peso, menos de
45 micras

15

Esta suspensión fué diluída hasta un contenido de sólidos del 10%, e introducida en un espesador cónico. Se añadió a la suspensión, en el espesador, en relación de 0,05 g por litro de suspensión, un copolímero lineal anfótero, de poliacrilimida y poliacrilato sódico, que tenía un peso molecular mayor de 2 millones, y que tenía en sus cadenas laterales unos grupos funcionales, cada uno de ellos con un incremento de cohesión molar no menor de 5 Kcal/mol; luego se añadió a la suspensión, en el espesador, 11,5% en peso, sobre los sólidos secos de la suspensión, de finos de carbón que tenían un intervalo de tamaño de partícula de 100 a 500 micras. El espesamiento y clarificación requirieron solo unos pocos minutos. El

25

338364



5 agua clara fué descargada del espesador, y la suspensión, espesada hasta un contenido de sólidos del 25% en peso, fué introducida en un filtro rotatorio de vacío; el pH de la suspensión se ajustó a 11, por adición de cal apagada antes de la filtración. El contenido de humedad en la torta de filtración fué del 24% en peso. El rendimiento de la filtración fué de 70 kg de sólidos secos por m² por hora.

10 Esto se puede comparar con el mismo método efectuado sin adición de cal apagada, cuando el pH del lodo que se estaba filtrando era igual a 6,8; en este caso, el contenido de humedad en la torta de filtración fué del 32%, y el comportamiento de la filtración fué de 40 kg. de sólidos secos por m² por hora. Fracasaron los intentos
15 de filtrar el lodo directamente sin aditivos, con contenidos de sólidos del 20%, 30% y 40% en peso, respectivamente; el filtro se obturó, y no se pudo separar ninguna torta de filtración.

Ejemplo 2

20 Se siguió el método del Ejemplo 1, con gránulos de perlita expandida, en vez de finos de carbón, pero los gránulos no fueron añadidos a la suspensión en el espesador, siendo añadidos a la suspensión después de espesar y antes de filtrar. La cantidad de gránulos usada fué el
25 1,5% en peso sobre los sólidos secos de la suspensión tratada. El contenido de humedad de la torta de filtración fué del 22% en peso. El rendimiento de la filtración fué de 100 kg/m²/hora.

338364



de vacío; el rendimiento de la filtración fué de 75 kg/m²/hora. El intervalo de tamaño de partícula de la arena fina añadida a la segunda y tercera parte fué de 30 a 200 micras, principalmente de 40 a 150 micras.

5

Ejemplo 4

Una suspensión fina de carbón fué separada, por flotación de espuma, en una fracción rica en carbón, de gran poder calorífico, y una fracción residual rica en arcilla, de poco poder calorífico.

10

Fracción residual

Contenido de sólidos: 6% en peso

| <u>Tamaño de partícula (micras)</u> | <u>% acumulativo, en peso</u> |
|-------------------------------------|-------------------------------|
| menos de 500 | 99,23 |
| menos de 200 | 98,31 |
| 15 menos de 100 | 96,86 |
| menos de 63 | 94,95 |
| menos de 45 | 92,10 |
| menos de 25 | 60,97 |
| menos de 15 | 12,10 |
| 20 menos de 5 | 1,42 |

Coadyuvante de filtración

Perlita expandida

| <u>Tamaño de partícula (micras)</u> | <u>% acumulativo, en peso</u> |
|-------------------------------------|-------------------------------|
| menos de 500 | 85,93 |
| 25 menos de 200 | 7,55 |
| menos de 100 | 2,01 |

538364



La fracción residual fué tratada en la instalación descrita con referencia al dibujo. La suspensión que salía del espesador 3 primario tenía un contenido de sólidos del 26% en peso, y la que salía del espesador 5 secundario tenía un contenido de sólidos del 51% en peso. La cantidad de compuesto polímero lineal, que fué sustancialmente según se describe en la solicitud de patente británica nº. 54.122/65, fué 500 g. por ton de sólidos secos de la suspensión tratada; el 40% de esta cantidad fué introducido en el espesador 3, y el 60% en el espesador 5; el compuesto se añadió como solución acuosa al 0,5% en peso. Se añadió desde el dispositivo 7 de suministro 1,5% en peso de perlita expandida, calculado sobre los sólidos secos de la suspensión, y desde el dispositivo 8 de suministro se añadió cal apagada, para ajustar el pH a 11. El contenido de humedad en la torta de filtración fué igual a 26,5% en peso, y el filtrado no contenía más de 0,2% de sólidos. El rendimiento de la filtración fué de 121 kg/m²/hora.

La presente solicitud, que corresponde a la presentada en Hungría el 24 de marzo de 1.966, bajo el nº. GA-803, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

N O T A

Los puntos de invención propia y nueva, que se

338364



presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

5 1.- Un método de tratar una suspensión fina de agua/sólidos, que tiene un contenido de sólidos no mayor del 20% en peso, que comprende las etapas de: (a) añadir a la suspensión un compuesto polielectrolítico anfótero polímero lineal, de peso molecular no menor de 100.000, que tiene en sus cadenas laterales unos grupos funcionales, cada uno de ellos con un incremento de cohesión molar
10 lar no menor de 5 kcal/mol; (b) espesar la suspensión; (c) ajustar el pH de la suspensión hasta un valor no menor de 8; y (d) separar el agua de la suspensión; añadiéndose a la suspensión un coadyuvante espesador sólido granular, antes de la etapa de separación del agua.
15

20 2.- Un método de tratar una suspensión fina de agua/sólidos, en la que de 50 a 100% en peso de los sólidos tienen un tamaño de partícula no mayor de 60 micras, y que tiene un contenido de sólidos no mayor del 20% en peso, que comprende las etapas de: (a) añadir a la suspensión un compuesto polielectrolítico anfótero polímero lineal, de peso molecular no menor de 100.000, que tiene en sus cadenas laterales unos grupos funcionales, cada uno de ellos con un incremento de cohesión molar no menor de
25 5 Kcal/mol; (b) espesar la suspensión; (c) ajustar el pH de la suspensión hasta un valor no menor de 8; y (d) separar el agua de la suspensión; añadiéndose a la suspensión un coadyuvante espesador sólido granular, antes de la etapa de separación del agua.

30 3.- Un método de tratar una suspensión fina de agua/



sólidos, en la que el 100% de los sólidos tienen un tamaño de partícula no mayor de 6 micras, y que tiene un contenido de sólidos no mayor del 20% en peso, que comprende las etapas de: (a) añadir a la suspensión un compuesto polielectrolítico anfótero polímero lineal, de peso molecular no menor de 100.000, que tiene en sus cadenas laterales unos grupos funcionales, cada uno de ellos con un incremento de cohesión molar no menor de 5 Kcal/mol; (b) espesar la suspensión; (c) ajustar el pH de la suspensión hasta un valor no menor de 8; y (d) separar el agua de la suspensión;añadiéndose a la suspensión un coadyuvante espesador sólido granular, antes de la etapa de separación del agua.

4.- Método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la suspensión es de origen orgánico, y se añade a la suspensión una sal que tiene iones trivalentes, con el compuesto polímero lineal.

5.- Método según la reivindicación 4, donde dicha sal comprende iones Fe^{+++} .

6.- Método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el sólido granular se añade como coadyuvante de la separación del agua, después de la etapa de espesamiento.

7.- Método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la cantidad de sólido granular añadido es de 0 a 15% en peso, sobre los sólidos secos de la suspensión, y el intervalo de tamaño de partícula del sólido granular es de 30 a 2000 micras.

8.- Método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el compuesto polímero lineal tie-



16

ne un peso molecular de 2 a 3 millones, y dichos grupos funcionales tienen, cada uno, un incremento de cohesión molar de 9 a 13 Kcal/mol.

5 9.- Método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde dicho pH se ajusta a aproximadamente 11.

10.- Método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la etapa de separación de agua se efectúa por sedimentación por gravedad.

10 11.- Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, donde la etapa de separación de agua se efectúa por filtración.

15 12.- Método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende las etapas de: (1) añadir más compuesto polímero lineal después de dicha etapa de espesamiento; y (2) espesar más la suspensión; añadiéndose en la primera etapa de adición de compuesto de 30 a 50% en peso del compuesto total añadido, y añadiéndose el resto en la segunda etapa de adición del compuesto.
20 to.

13.- Un método de tratar una suspensión fina de agua/sólidos.

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

338364



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

Madrid, 16 ene 1968

P. A.

Alberto de Elzaburu
Alberto de Elzaburu

BPD/.

338364

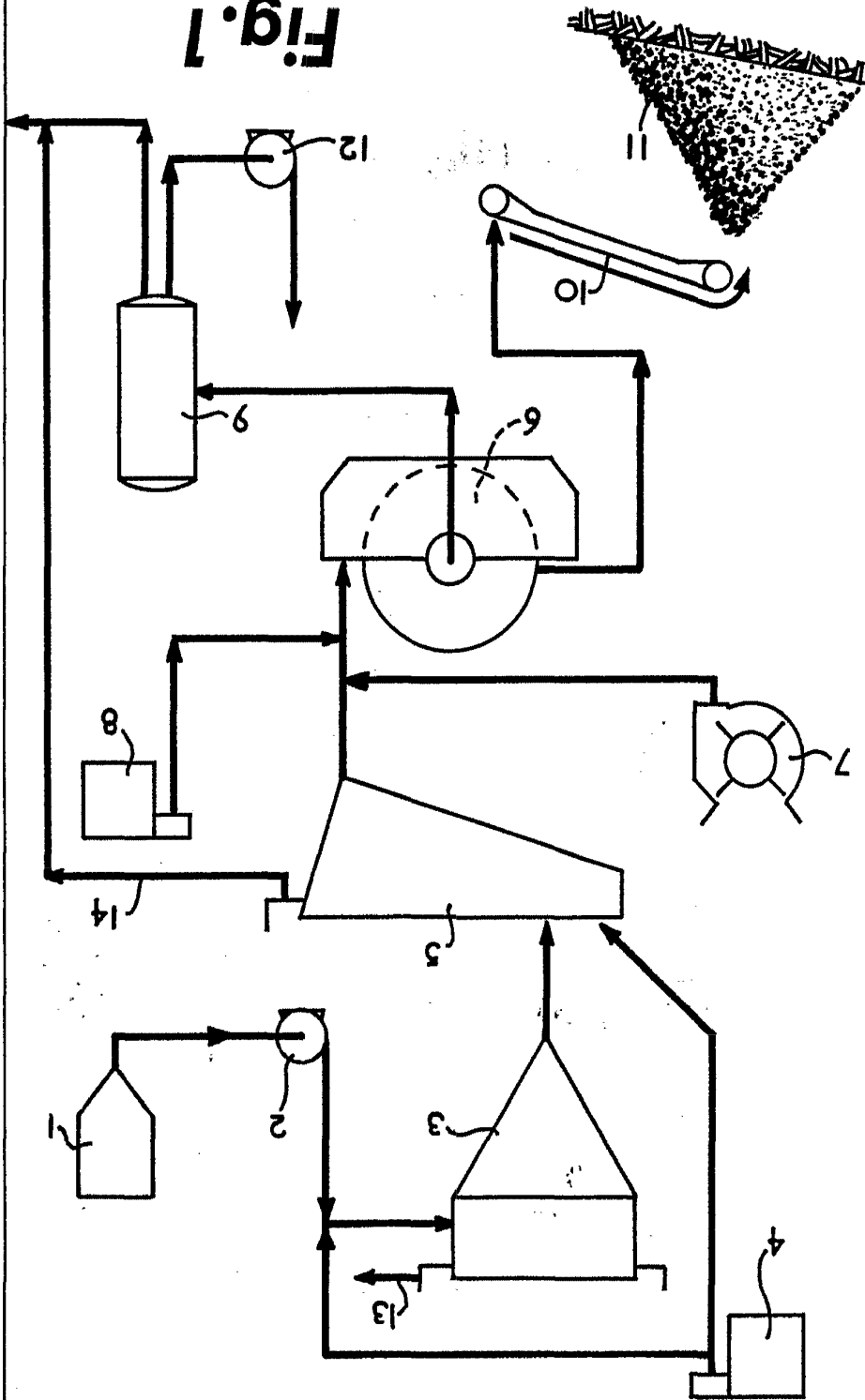
14.1.1968

- 16 -

Alberto de Edoardo
per Feder.

338364

Fig. 1



5



5

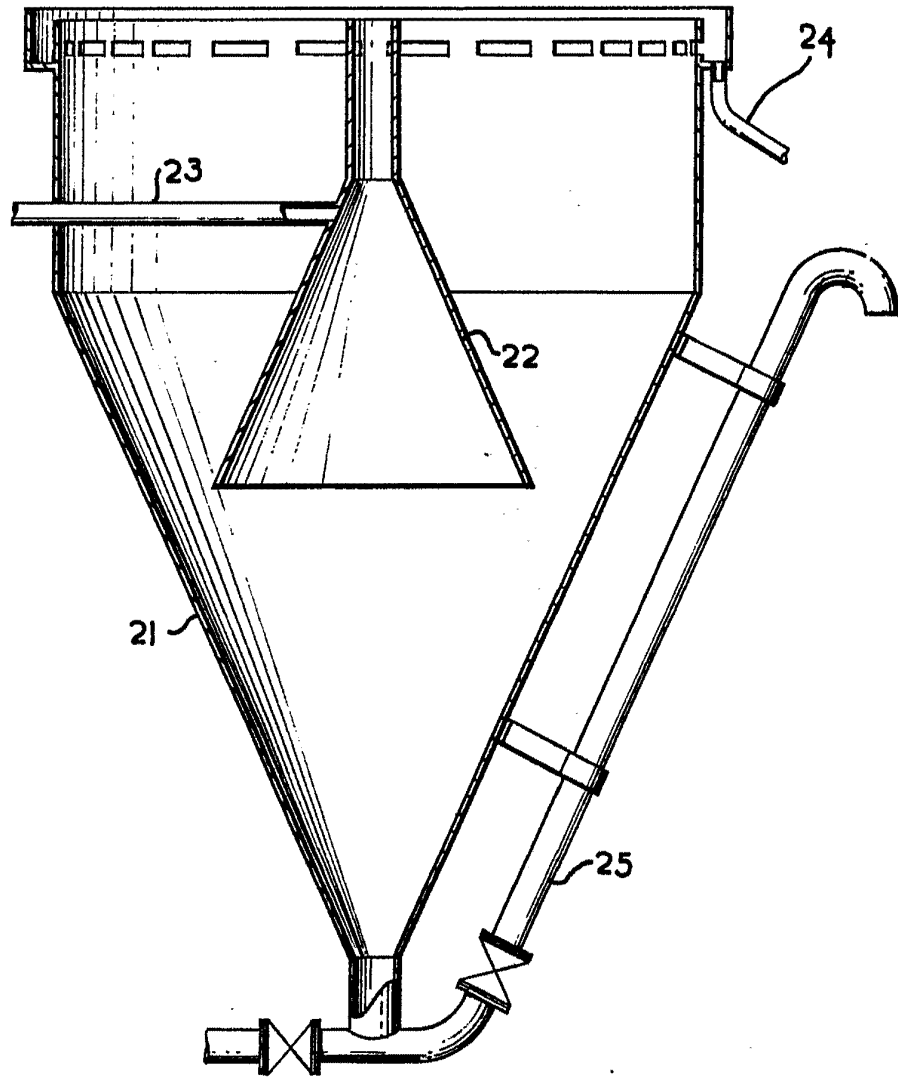


Fig. 2. 338364

Alberto G. Simonacco
Fulcrum