



ESPAÑA

ES	11	NUMERO	A1
	21	482521	
	22	FECHA DE PRESENTACION	
		16 julio 1.979	

PATENTE DE INVENCION

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente memoria y copia del contenido de la memoria adjunta.

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
50.535A/78	31.7.78	Italia
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
		478.560 del 12.3.1979
54 TITULO DE LA INVENCION		
DEPOSITO DE CONTENCIÓN PARA BAUXITAS AGOTADAS. E02D 29/00		
71 SOLICITANTE (S)		
EURALLUMINA S.p.A.		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
PORTOSCURO, Cagliari, Italia.		
72 INVENTOR (ES)		
Ing. Giuseppe COSTA, de nacionalidad italiana.		
73 TITULAR (ES)		
El mismo solicitante.		
74 REPRESENTANTE		
DON BERNARDO UNGRIA GOIBURU.		

EXTRACTO DE LA DESCRIPCION

La presente invención se refiere a un procedimiento para la evacuación de residuos de tratamiento de bauxita, que incluye las operaciones que consisten en:

5 a) filtrar los lodos de bauxita en suspensión procedentes del decantador de lavado,

b) lavar continuamente la masa deshidratada de lodo aglomerada en el filtro, con agua caliente efectuando el reciclado de la fase líquida conteniendo la mayor parte de la sosa en el proceso químico básico de la instalación de tratamiento de bauxita,

c) tratar la masa de lodo separada del filtro con agua de mar para refluidificar los lodos y neutralizar los residuos de sosa todavía presentes; y

15 d) conducir la suspensión de lodo inerte y neutralizada, mezclada con residuos de arena procedentes del tratamiento de la bauxita a unos depósitos de llenado.

La invención se refiere también a un depósito destinado a contener las bauxitas agotadas que se obtienen con el proceso constituido por varias unidades de depósito, incluyendo en particular una estructura o un terraplén de sección transversal trapezoidal, elevado encima del nivel del mar, con un núcleo interno de arena permeable, revestido con cualquier material rocoso dividido, mantenido al exterior por bloques de piedra de grandes dimensiones, en la parte superior de los cuales está situada la tubería de distribución de los lodos, introduciéndose estos últimos en la unidad de depósito por varios puntos diferentes y estando provista esta unidad de una capa de drenaje en la base.

30

DESCRIPCION GENERAL DE LA INVENCION

El objeto de la presente invención consiste en un procedimiento para la evacuación de residuos de tratamiento de bauxita y para contenerlos en depósitos de relleno. En particular, la invención está relacionada con un procedimiento en la cual la operación de evacuación está asociada con la operación de recuperación de la sosa contenida en los residuos y con la neutralización ulterior por medio de agua de mar de la fracción de sosa que puede eventualmente permanecer en los residuos entre antes de su introducción en los depósitos de relleno, con elevadas características de capacidad y drenaje.

Como es bien conocido, la eliminación de los materiales residuales del tratamiento de la bauxita, como por ejemplo en el proceso Bayer bien conocido, ha constituido siempre un problema costoso para la industria de producción de aluminio, principalmente en razón de la cantidad extremadamente importante de residuos, que representa, por ejemplo, hasta tres veces la de la alumina producida. Para aportar una solución a este problema, se ha sugerido utilizar varias técnicas de aprovechamiento de dichos residuos, tanto para la extracción de compuestos industrialmente interesantes, como para su utilización como material de construcción, etc..

Sin embargo, hasta la fecha estas técnicas no han dado lugar a resultados económicamente satisfactorios.

Por consiguiente, la industria utiliza actualmente técnicas de evacuación de las bauxitas agotadas que consisten preferentemente en verterlas en aguas marítimas o superficiales, sobre el suelo o debajo del mismo.

El sistema de evacuación de los residuos que consiste en verterlos en agua, además de ser costosos presenta riesgos

ecológicos, salvo en zonas morfológicamente adecuadas, mientras que el vertido de los residuos sobre el suelo, que se efectúa en terrenos geológica y climáticamente adecuados y en cualquier caso lejos de cualquier población humana y exentos
5 de cualquier instalación, no ha permitido hasta la fecha obtener depósitos terraplenados con características de consolidación satisfactorias, sin consecuencias dañinas para el ambiente en razón de la naturaleza y de la composición de los lodos descargados.

10 Por tanto, el objeto de la presente invención, consiste en un procedimiento para la evacuación de residuos de tratamiento de bauxita, que elimina o reduce sustancialmente los inconvenientes mencionados más arriba, aportando además ventajas particulares desde el punto de vista de la explotación y de la
15 economía.

Con esta finalidad se propone por la presente invención un procedimiento de evacuación de residuos de tratamiento de bauxita, en el cual los lodos de bauxita en suspensión se filtran mecánicamente en la instalación con una recuperación
20 simultanea, mediante el lavado continuo del lodo de filtración, de la sosa que ha de ser reciclada al proceso de fabricación de alumina, y a continuación una refluidificación de dicho lodo aglomerado con agua de mar para neutralizar los residuos de sosa todavía contenidos en el lodo aglomerado, obteniéndose así
25 un fango fácil de conducir al depósito terraplenado.

Es evidente que con este procedimiento se efectúa una recuperación positiva e inmediata de la sosa presente en los lodos de bauxita en suspensión, con una notable mejora técnica y económica del proceso básico porque se recuperará la sosa todavía en forma activa y porque, debido a que la operación de re
30

fluidificación antes dicha se efectúa con agua de mar, los lodos que se conducen al depósito son completamente inertes y neutralizados, y por tanto, pueden satisfacer cualquier requisito de seguridad ambiental y ecológica.

5 La solución técnica propuesta por la presente invención aparece por tanto completamente idónea para eliminar los inconvenientes básicos de las técnicas de evacuación ya conocidas que utilizan el vertido de los residuos en el suelo, y en particular los que están relacionados con la recuperación de la sosa de las aguas de drenaje y decantación de los depósitos, en las
10 cuales se produce un fenómeno de carbonatación de la sosa, con alteración de las características necesarias para su reutilización en el proceso básico.

15 Otra ventaja del procedimiento de acuerdo con la presente invención consiste en que se dispone de un material menos conocido para las tuberías que sirven para introducirlo en los depósitos terraplanados, en razón de la neutralización de los residuos de sosa de la suspensión de lodos descargados.

20 Finalmente, la estructura y la disposición del depósito terraplanado en el cual se introducen los lodos descargados de la instalación básica de acuerdo con los procedimientos antedichos, son tales que garantizan tanto la eliminación de los residuos de tratamiento de bauxita que corresponden a la totalidad del ciclo de producción previsto, como la posibilidad de realizar la recuperación de los terrenos y su desarrollo industrial,
25 con el aprovechamiento de zonas previamente cenagosas o bajas, para su utilización industrial o urbana.

30 Se entiende que las características morfológicas de la zona de instalación del depósito terraplanado deben satisfacer de manera general las condiciones necesarias para un rápido

drenaje de los lodos y en particular que deben garantizar un fondo arenoso sin afloramiento de rocas o de formaciones litoideas, y las características esenciales del depósito terrapl^{ena}do consisten, de acuerdo con la presente invención, en que se

5 introducen los lodos en el depósito terrapl^{ena}do en varios puntos, para obtener una distribución y una evaporación más uniformes, la elección de una estructura de contención o terraplén con sección transversal trapezoidal, constituido por un núcleo de arena adecuadamente permeable, revestido con rocas desmenuzadas y cubierto con revestimiento seco de piedras de grandes

10 dimensiones, y la formación de una capa de drenaje que reduce la altura estática hacia la base externa del terraplén, evitando así la filtración de capas de agua a través del revestimiento externo.

15 Esta estructura, muy diferente de los terraplenes o embalses usuales hechos de tierra, elimina los inconvenientes de los depósitos antedichos que se utilizaban anteriormente para la evacuación en la tierra de residuos de bauxita, permitiendo que la fase sólida de los lodos esté contenida de manera estable y favorece el drenaje de la fase líquida.

20

Entre las ventajas particulares de esta disposición, además de la rapidez del secado de los lodos debe mencionarse la solidez uniforme de la zona del terraplén y el elevado "rendimiento" del depósito que permite una reducción del volumen del lodo introducido aproximadamente en 1/4 durante el periodo

25 previsto de vida de la instalación.

Por tanto, el objeto de la presente invención consiste en un procedimiento para la evacuación de residuos de tratamiento de bauxita, caracterizado porque incluye las siguientes

30 operaciones que consisten en:

a) filtrar los lodos de suspensión de bauxita procedentes de los decantadores de lavado;

5 b) lavar continuamente el lodo de filtración deshidratado en el filtro con agua caliente, reciclar la fase líquida conteniendo la mayor parte de la sosa en el proceso básico químico de la instalación de tratamiento de bauxita;

c) tratar el lodo aglomerado separado de los filtros con agua de mar para refluidificar los lodos y neutralizar los residuos de sosa todavía presentes; y

10 d) conducir la suspensión de lodo inerte y neutralizada, mezclada con la arena residual de tratamiento de la bauxita, a los depósitos terraplenados.

15 Es preciso hacer observar que todas las operaciones de filtración, lavado y neutralización de los lodos se realizan en la misma instalación de tratamiento de la bauxita.

20 Preferentemente, se utilizan filtros giratorios, funcionando bajo vacío, que tienen cada uno una superficie de 100 m^2 . El tratamiento de los lodos de filtración aglomerados, separados de los filtros, con agua de mar se efectúa en depósitos de suspensión dotados de agitadores. Como se ha mencionado ya, además de refluidificar los lodos, el agua de mar reacciona con la sosa presente en ellos y la neutraliza. Se obtiene preferentemente una mezcla conteniendo de 35 a 40% de sólidos, que es introducida en unos depósitos donde se mezcla con arena previamente lavada y neutralizada, que constituye también un residuo del

25 tratamiento de la bauxita.

Los depósitos terraplenados, preferentemente en número de tres, como se ha dicho anteriormente, se preparan en terreno arenoso de alta permeabilidad.

30 Cada unidad de depósito terraplenado previsto para reco

ger y contener los lodos descargados que han sido tratados como se ha explicado más arriba, se caracteriza por una estructura de contención o terraplén teniendo una sección transversal o trapezoidal, que está situado encima del nivel del mar, con un núcleo interno de arena permeable, revestido con una capa de roca desmenuzada de cualquier procedencia, reforzada al exterior por piedras de gran tamaño, encima de las cuales está situada la tubería de distribución de los lodos, efectuándose la introducción de éstos en el depósito por medio de uno o varios orificios de entrada, y estando prevista una capa de drenaje en la base del depósito.

Preferentemente, la capa de roca desmenuzada de cualquier procedencia, tiene un espesor de aproximadamente un metro, y las piedras de grandes dimensiones de refuerzo externo son por ejemplo bloques de traquita de 1 a 3 toneladas de peso.

Esta estructura parece particularmente bien adaptada para satisfacer los parámetros principales establecidos para garantizar la solución de los problemas de contención y evacuación de las bauxitas agotadas, y relacionados más particularmente con los siguientes puntos:

1) cómo mantener en un suelo plano la parte sólida de las bauxitas agotadas, realizando un perímetro de contención constituido por una estructura estable, a una altura de hasta 10 m encima del nivel del suelo y permeable a la parte líquida de las bauxitas;

2) cómo consolidar uniformemente, en el periodo de tiempo más corto posible, la superficie terraplenada, obteniendo una capacidad de soporte de carga media de $1,5 \text{ Kg/cm}^2$;

3) necesidad de introducir en el depósito 30 millones de m^3 de lodos conteniendo bauxitas agotadas, con un promedio

de contenido sólido de aproximadamente 30% en peso y con una densidad media de aproximadamente 1,25 toneladas/m³.

En particular, respecto al punto 1) que antecede, se satisfacen los siguientes parámetros:

- 5 - formación de volúmenes conoides en los orificios de descarga de los lodos en el depósito con una pendiente media de 1/150;
- velocidad de decantación de una parte del líquido de los lodos igual aproximadamente a 3 l/m²/hora;
- 10 - velocidad de drenaje en el interior de la masa de lodos depositada en el depósito de aproximadamente 0,4 litro/m²/hora y
- velocidad de drenaje de la parte inferior del depósito y de los laterales del terraplén igual a 300 litros/m²/hora, es decir una velocidad 750 veces superior a la del lodo.
- 15

En este caso, las dimensiones máximas de la sección transversal trapezoidal son: base principal 35 metros; base pequeña 5 metros; altura 10 metros, mientras que la sección transversal media del perímetro de 4.700 metros es aproximadamente de 120 m².

20

Las pruebas realizadas en depósitos pilotos del tipo antedicho, han demostrado, respecto al punto 2) entre otras cosas, que el porcentaje de sólidos presentes en el lodo se duplica en tiempos muy cortos, en razón del drenaje de la fase líquida a través de la capa externa del depósito.

25

Ya que la superficie de los lodos así deshidratados está directamente expuesta a la evaporación, en cada capa que se forma en los conoides de descarga, se alcanza un secado igual a un contenido de sólido de hasta 75-80%, más que suficiente para garantizar la capacidad de soporte de carga deseada.

30

Las pruebas han demostrado además que es posible obtener el secado por medio de capas sucesivas de los varios conoides formados alternativamente alrededor de los numerosos puntos de descarga, abiertos de acuerdo con una secuencia y una duración preestablecida en un programa de llenado adecuado.

Finalmente, respecto al punto 1), se ha confirmado que el procedimiento permite reducir el volumen del lodo introducido a un poco más de $1/4$; por tanto la capacidad del depósito se limitó a 8 millones de m^3 para contener 30 millones de m^3 de lodo que se vierten en un periodo de 15 años.

En particular, puede preverse que cada depósito se llenará hasta una altura media de 9,5 m encima del nivel del mar, siendo la altura de la parte superior del terraplén de 10 m encima del nivel del mar. Para alcanzar esta altura de lodo seco en los últimos años de la vida de cada depósito, se alterna la descarga en este depósito con la que se efectúa en el depósito siguiente, construido mientras tanto, para permitir la consolidación del lodo vertido.

El espesamiento del lodo permitirá disponer de un volumen suplementario que se llenará a continuación hasta llenar totalmente el depósito propiamente dicho. Considerando, por ejemplo los parámetros obtenidos mediante la explotación de depósitos pilotos de este tipo, y de una estación meteorológica construida especialmente, es decir:

- evaporación anual por m^2 (aproximadamente 2.000 litros/ m^2 /año);

- percolación anual por m^2 ($1/3$ de la evaporación);

- ángulo de reposo del lodo encima del nivel del líquido ($1,5\%$); y

- ángulo de reposo del lodo espesado debajo del nivel

del líquido (0,74), y considerando igualmente la configuración del suelo relacionado con los depósitos terraplenados y la velocidad de circulación de descarga de los lodos puede preverse que, en el comienzo del llenado se producirá una altura de líquido de varios centímetros encima del lodo espesado, en los puntos más alejados de los puntos de descarga.

Esta altura variará conforme el lodo, poco a poco, vaya ocupando todo el fondo del depósito, exponiendo una superficie constantemente creciente a la evaporación y a la perforación.

Cuando la totalidad de la superficie del depósito ha sido ocupada, puede preverse que la altura del líquido, variará de acuerdo con las estaciones, y no será superior a un metro en los puntos más alejados de los puntos de descarga.

Una vez completamente llenos, los depósitos se dejarán quietos durante aproximadamente 3-4 meses, permitiendo así el secado del lodo; en este momento, la superficie del lodo ahora seca, se cubrirá con arena para evitar su pulverización por la acción del viento.

La presente invención se describirá ahora haciendo referencia particular a los dibujos adjuntos, en los cuales se representan a título ilustrativo y sin carácter limitativo unos modos de realización preferidos.

En los dibujos:

la figura 1 representa una disposición del proceso de filtración de lodos de acuerdo con la presente invención;

la figura 2 representa una vista en sección transversal de la estructura de contención del depósito terraplenado de acuerdo con la invención; y

la figura 3 representa una vista en sección transversal

de la parte superior de la estructura de acuerdo con la figura 2.

5 En la figura 1 de los dibujos adjuntos, se ve particularmente el grupo de filtros rotativos 2, en los cuales se tra
tan los lodos rojos de bauxitas agotadas, que se introducen
eventualmente conjuntamente con una pequeña cantidad de lodos
blancos (oxalatos) procedentes del tubo 1, en el depósito de
10 dicho grupo de filtración. El filtro gira a una velocidad in-
cluida entre 20 y 162 revoluciones por hora, velocidad varia-
ble de acuerdo con la capacidad de filtración deseada y que
puede ser controlada por medio de la altura del nivel en el
depósito de filtración. El lavado del lodo de filtración aglo
merado se realiza con agua proporcionada por el tubo 10 y que
se conduce tanto a los pulverizadores de baja presión (a) situa-
15 dos en la parte superior del filtro 2, como a los pulverizado-
res de alta presión (no representados en la figura 2) que la-
van el lodo aglomerado tan pronto como se forma. Se introduce
también en el depósito del grupo de filtración 1 sosa y ácido
clorhídrico transportados a través del tubo 2. Se realiza igual-
20 mente de manera continua, por medio de un programador un lava-
do con agua (no representado) de las telas de filtración.

Se introduce agua de mar, con una relación constante
respecto a la cantidad de lodo (aproximadamente $0,25 \text{ m}^3$ de agua
de mar por cada m^3 de lodo) gracias a la bomba (b), a través de
25 los tubos 11 y 7, en el transportador de rosca mezcladora 4,
donde se descarga el aglomerado de filtración (3).

El lodo mezclado, diluido con agua de mar, sale por el
rebose del transportador de rosca y es conducido por el tubo 8
a uno de los dos homogeneizadores 5 donde se añade a la suspen-
30 sión 6 de arena con agua de mar procedente de los depósitos de

dilución (tubo 11) bajo el efecto de la bomba (c). A continuación, los lodos salen del homogeneizador 5 y son transportados al depósito terraplenado bajo la acción de la bomba (d) a través del tubo 9. Se observará que los residuos ácidos del proceso de tratamiento de las bauxitas se introducen también en los depósitos de homogeneización 5 a través del tubo 17. El control del nivel en los depósitos de homogeneización 5 se efectúa cambiando la velocidad de rotación de la bomba de transferencia de lodos, actuando directamente sobre el motor de corriente continua que la arrastra.

Se ha previsto igualmente el añadir agua de mar suplementaria (no representado) para ajustar la densidad del lodo al valor deseado (aproximadamente 1,3 Kg/litro). Se mide continuamente el pH del lodo tratado con un medidor de pH situado en una toma del tubo 9 que conduce los lodos a los depósitos. El filtrado que procede del fondo del depósito del grupo de filtración es conducido a los dos receptores de filtrado 10' a través de tubos barométricos estancos a los líquidos y a partir de ellos al acumulador de filtrado 14, bajo la acción de la bomba (e) después de su acumulación en el depósito de filtrado 13.

El control del nivel en los acumuladores de filtrado 14 se realiza mediante regulación del suministro de las bombas de filtrado. Se utilizan dos acumuladores de filtrado 14, que están funcionando en paralelo, es decir sin intersección de la conexión de equilibrado; esta conexión se interceptará solamente para el mantenimiento de uno de los dos receptores de filtrado 10.

El sistema de vacío consiste en un colector (no representado) que acumula el aire procedente de los separadores de cada filtro y de los dos separadores de gotas 15 que extraen

del aire el agua que arrastra con él, con el fin de evitar la "contaminación" de las bombas de vacío y transportar el agua separada, a través de la bomba (f) y el tubo 16 al acumulador de filtrado 14. El filtrado acumulado en 14, al cual se añade agua de Lurgi, el agua del proceso y el condensado defectuoso a través de los tubos 18, 19 y 20, respectivamente, se descarga a continuación a través del tubo 21.

En un modo de realización particular que ha sido estudiado, la unidad de tratamiento de lodos del tipo descrito estaba prevista para tratar una cantidad de 207 toneladas/hora de lodos rojos presentando las siguientes características:

5	contenido de sólidos	28% en peso
	densidad	1,24 toneladas/m ³
	concentración de sosa	9,7 gramos/litro
15	temperatura	80°C.

La arena desechada, después de la adición de agua de mar, tenía las siguientes características:

	caudal	26 toneladas/hora
	densidad	1,11 toneladas/m ³
20	contenido de sólidos	15% en peso
	temperatura	temperatura ambiente.

Normalmente, se utilizan seis filtros rotativos de los cuales cuatro están en funcionamiento y dos en posición de espera, con el objeto de asegurar la continuidad de la operación.

Examinando ahora las figuras 2 y 3 de los dibujos adjuntos, se ve en ellas la estructura del terraplén de contención de sección transversal trapezoidal del depósito terraplado, que consiste en un núcleo 22 de arena permeable revestido con una capa de drenaje 23 constituida por roca machacada de cualquier tipo, con un espesor de aproximadamente un metro

y mantenida por bloques de traquita de 1-3 toneladas, situados a manera de mosaico, para constituir los revestimientos externos del terraplén. Se ha previsto la formación de una capa de drenaje horizontal 25 en la base para evitar que puedan producirse filtraciones a través del revestimiento externo del terraplén reduciendo la altura estática hacia la base en la parte externa del terraplén. El cuerpo del terraplén se termina en la parte superior (véase en particular figura 3) por la estructura de carretera superior 26 donde están situados los tubos de alimentación (no representados) de los lodos. La altura máxima 27 de los lodos en la parte interna (a) del depósito es un poco inferior a la altura de la parte superior del terraplén. Una valla 28 está prevista a partir de la parte externa (b) del terraplén en la superficie de la estructura de carretera superior 26.

La presente invención ha sido descrita haciendo referencia particular a unos modos de realización específicos de la misma, pero se entiende que podrían introducirse en ella modificaciones o variaciones sin alejarse de los límites de protección de la presente patente.

En resumen, la presente patente de invención que se solicita deberá recaer sobre las siguientes:

REIVINDICACIONES

1. - Depósito de contención para bauxitas agotadas constituido por varias unidades de depósito, caracterizadas cada una por una estructura o terraplén de contención de sección transversal trapezoidal, elevado encima del nivel del mar, con un núcleo interno de arena permeable, revestido con material rocoso machacado de cualquier tipo,

mantenido en su parte externa por bloques de grandes dimensiones, en la parte superior de los cuales está dispuesta la tubería de distribución de los lodos, introduciéndose estos últimos en la unidad de depósito en diferentes puntos, y estando la unidad de depósito provista en su base de una capa de drenaje.

2.- Depósito según la reivindicación 1, caracterizado porque la capa de rocas machacadas de cualquier procedencia tiene un espesor de un metro y los bloques de contención son bloques de traquita que pesan de una a tres toneladas.

3.- Depósito según cada una de las reivindicaciones 1-2, caracterizado porque su capacidad es igual aproximadamente a la cuarta parte del volumen de lodos que se introduce en él durante el periodo útil de la instalación de tratamiento de bauxitas.

4.- Depósito según cada una de las reivindicaciones 1-3, caracterizado porque los elementos conoides que se forman en los orificios de salida de descarga tienen una pendiente media de 1/150.

5.- Depósito según la reivindicación 4, caracterizado porque se alcanza un secado de los lodos igual al 75-80% con una carga media de la superficie de relleno de 1,5 Kg/cm².

6.- Depósito según una cualquiera de las reivindicaciones 4-5, caracterizado porque la velocidad de decantación de una parte del líquido de los lodos es de aproximadamente 3 litros/m²/hora.

7.- Depósito según la reivindicación 6, caracterizado porque la velocidad de drenaje en el interior de la masa de los lodos incluidos en el depósito es de aproximadamente 0,4 litros/m²/hora.

POOR
QUALITY

8.- Depósito según la reivindicación 6, caracterizado porque la velocidad de drenaje en la parte inferior del depósito y en las caras del terraplén es de aproximadamente 300 litros/m²/hora.

5

9.- Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita:
DEPOSITO DE CONTENCIÓN PARA BAUXITAS AGOTADAS.

10

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de dieciseis páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 16 julio 1.979

BERNARDO UNGRIA

P.P.

15

20

25

30

ESCALA VARIABLE
MADRID, 16 DE JULIO DE 1979
BERNARDO GABRIEL
P. P.

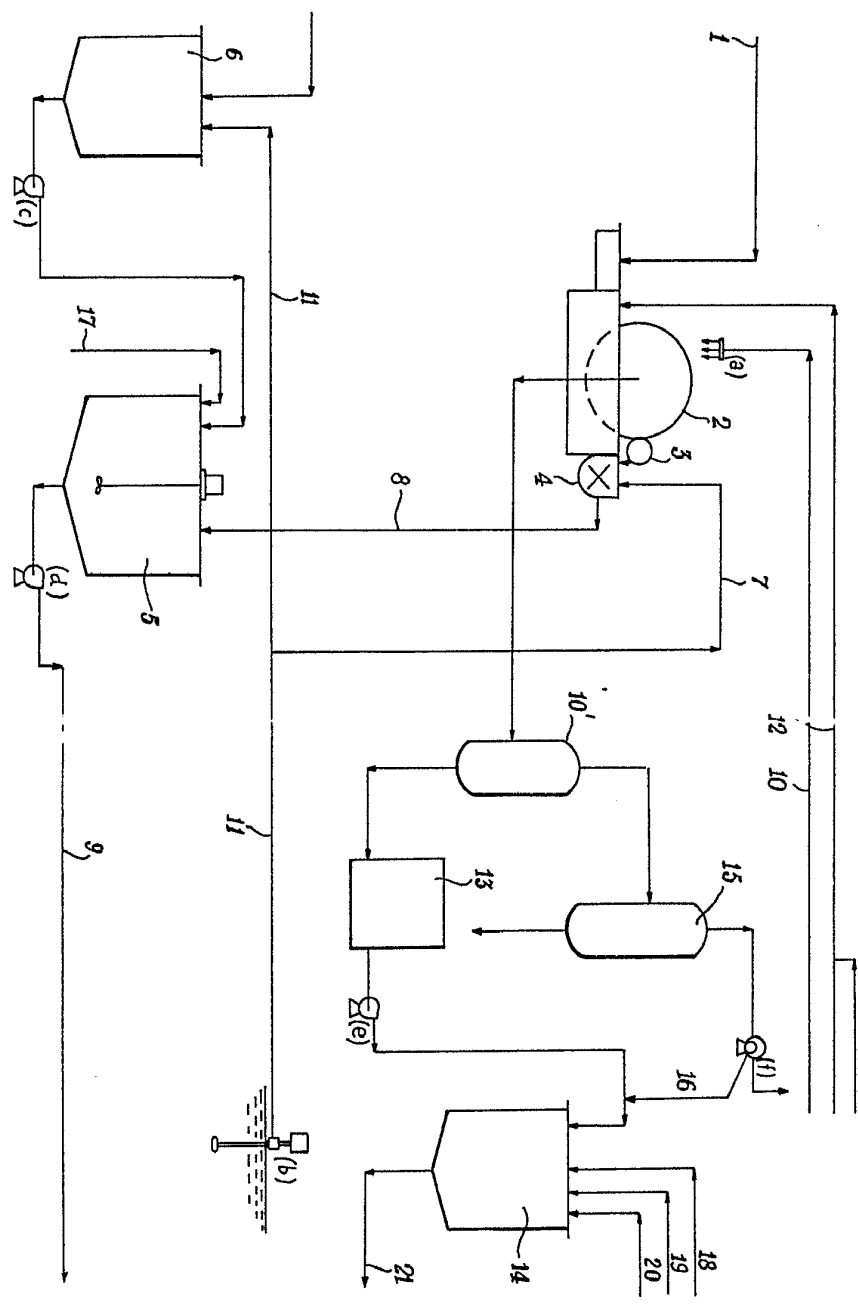
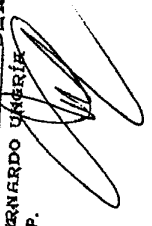
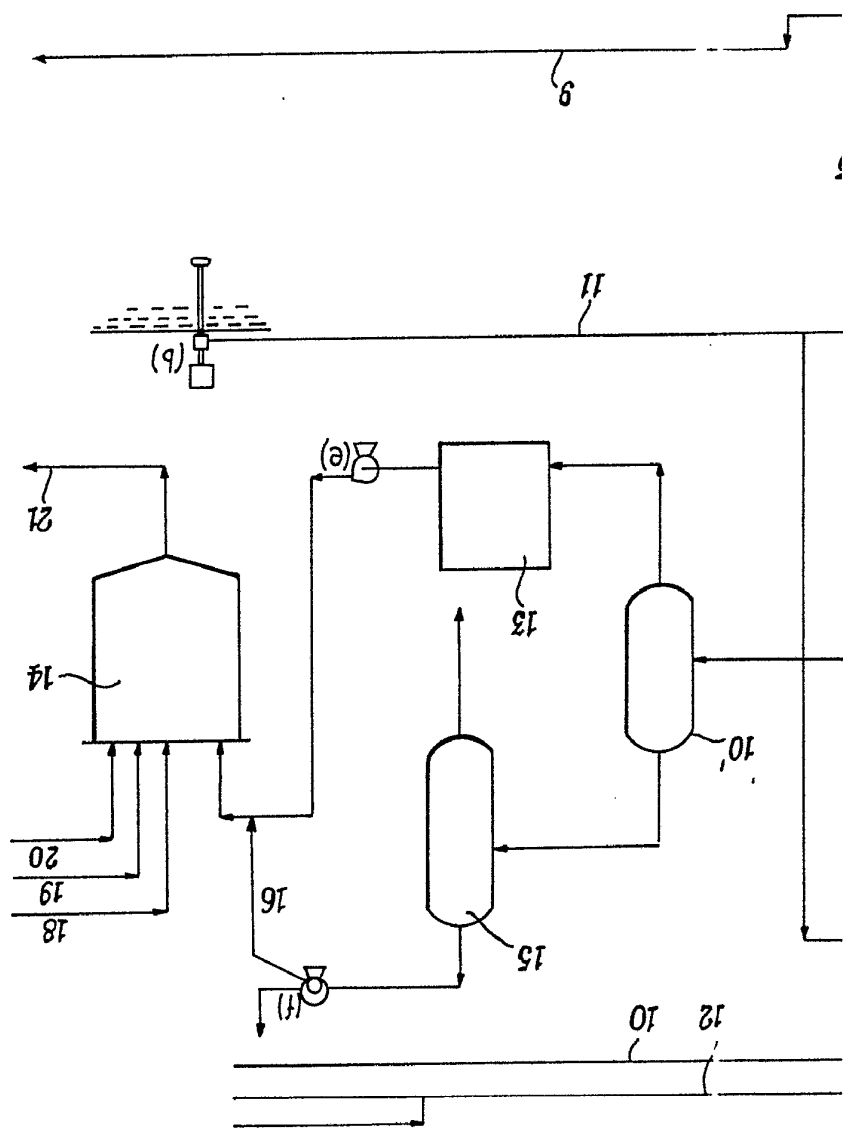
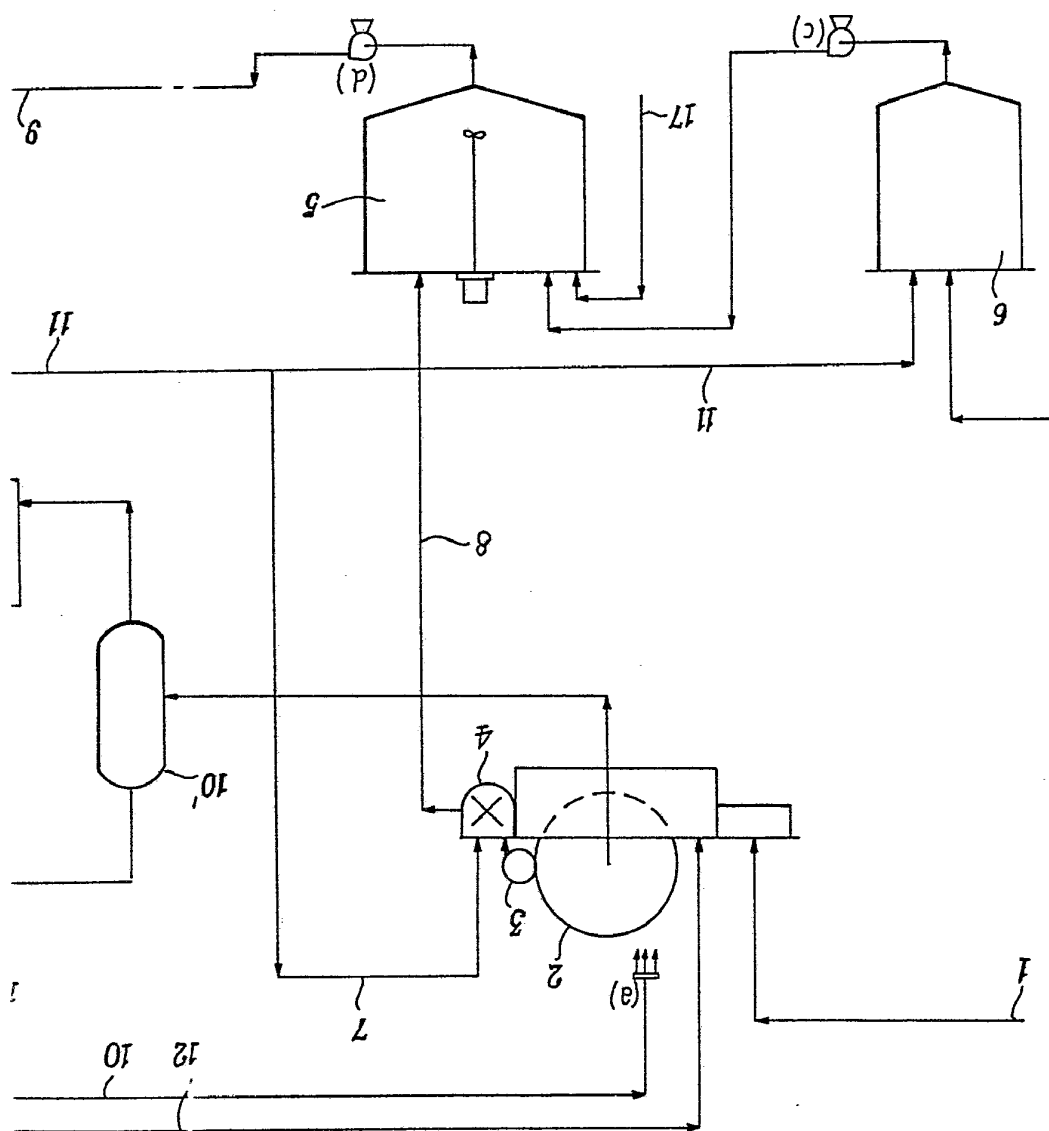


FIG.- 1

FIG. - 1





ESCALA VARIABLE
MADRID, 16 DE Julio DE 1979
BERNARDO UNGRÍA
P. P.

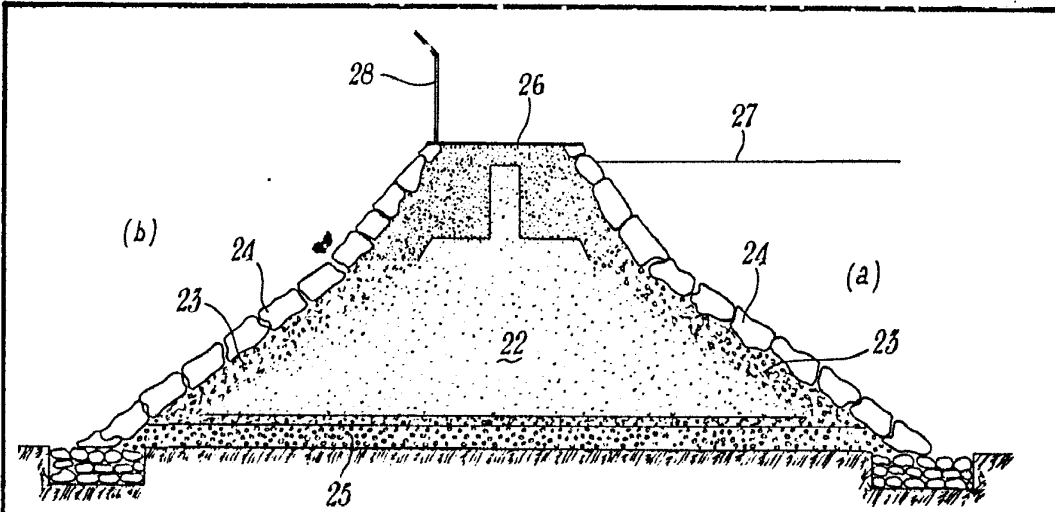


FIG. - 2

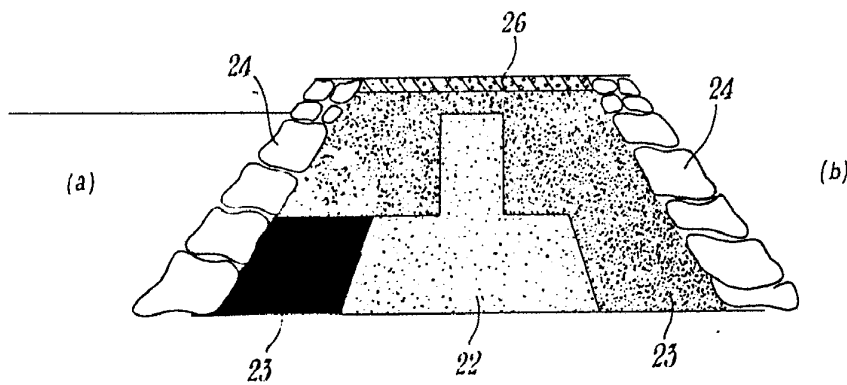


FIG. - 3

ESCALA VARIABLE
MADRID, 16 DE Julio DE 1979
BERNARDO UNGRÍA
P. P.