

409494



F.- 52.522

P/35 085

MEMORIA DESCRIPTIVA

F.C 7-2-75

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años
en ESPAÑA

a nombre de THEODOR EDER

Int. Cl.: B01D, B04C

de nacionalidad austriaca

con domicilio en Lessinggasse 21, Viena, Austria

por: "PROCEDIMIENTO E INSTALACION PARA LA CLASIFICACION,
CON PRECISION DE SEPARACION, DE MATERIAL GRANULAR
SUSPENDIDO EN LIQUIDOS TURBIOS VISCOSOS"

(Clase Internacional B03b)

27.12.72

- 1 -

409494

-8



El invento se refiere a un procedimiento y a un dispositivo para la clasificación, con precisión de separación, de material granulado suspendido en líquidos turbios viscosos.

5 Se sabe separar, en dos etapas de fuerza centrífuga montadas en serie, una fracción de grano fino a partir de un líquido turbio, obtenido eventualmente por molienda previa de un líquido turbio en bruto, la cual se retira como rebose desde la (segunda) etapa de fuerza centrífuga,
10 montada a continuación.

 La preparación de fracciones de grano fino que contengan la menor cantidad posible de granos o que con preferencia, no contengan prácticamente ningún grano (granulación superior) con un diámetro superior a un límite predeterminado (separación de granos) es un problema importante para muchas ramas de la técnica. En los procesos de tratamiento de numerosos minerales se intercalan, por ejemplo, etapas de flotación, a las que se tiene que alimentar un líquido turbio con una concentración de materia sólida que no
15 quede por debajo de un valor mínimo, por ejemplo, de un 30% en peso. Por lo tanto, es recomendable en este caso, pero también en muchos otros casos, que la fracción de grano fino se presente como líquido turbio de concentración elevada que no necesita ser espesado más. Los hidrociclones pueden
20 tratar líquidos turbios de entrada espesos (por ejemplo,
25

409494



un 60% en peso de una materia sólida con un peso específico de 3 g/cm^3). Sin embargo, su ajuste a un rebose que contenga solamente poca granulación superior requiere un contenido considerable de material de grano fino en la corriente inferior de los ciclones, de manera que resulta insatisfactoria la producción de material de grano fino. Por otra parte, con procesos de levigación por gravedad, por ejemplo mediante levigación horizontal en varias etapas según la Memoria de Patente Austriaca nº 253.436, se puede separar material de grano grueso prácticamente exento de material de grano fino, pero a condición de que el rebose de material suspendido no sobrepase una concentración determinada (por ejemplo, un 27% en peso de una materia sólida con un peso específico de 3 g/cm^3). Por tanto, con hidrociclones se puede conseguir un rebose concentrado, pero la precisión de separación y, a consecuencia de ello, la producción de material de grano fino son insuficientes; un proceso de levigación por gravedad, en cambio, trabaja ciertamente con precisión de separación, pero no suministra ninguna fracción de grano fino suficientemente concentrada.

Por tanto, se ha propuesto combinar aparatos de separación y procesos de separación de estos dos tipos para aprovechar las características ventajosas y evitar las no deseadas. En realidad, esto se consigue también has-

409494



ta cierto punto con un procedimiento y un dispositivo que se describen en la Memoria de Patente Austriaca nº 269.018. En este procedimiento, el líquido turbio viscoso en bruto es separado, directamente o después de una molienda previa en un molino en una primera etapa de hidrociclón, en una corriente inferior pobre en agua y en un rebose que contiene aún material de grano grueso. La corriente inferior es hecha salir, el rebose es separado de nuevo en una segunda etapa de hidrociclón, a saber, en un rebose de material de grano fino esencialmente exento de granulación superior, que representa una fracción terminal concentrada, y en una corriente inferior más rica en agua con respecto a la corriente inferior de la primera etapa de hidrociclón. Esta corriente inferior es separada, en un dispositivo de levigación por gravedad de una o varias etapas, en una fracción de grano grueso que es hecha salir y en una fracción de grano fino que se añade al líquido turbio de entrada alimentado a la primera etapa de hidrociclón. Esta forma combinada de conducir el proceso es considerablemente superior, en cuanto a la precisión de separación, a una clasificación en dos etapas de hidrociclón montadas en serie y, a un dispositivo de levigación por gravedad, en cuanto a la concentración de materia sólida que se puede conseguir en la fracción terminal.

El objetivo del invento es una mejora adicional.

27.12.72

409494



de procesos e instalaciones de clasificación con precisión de separación que se basan en una combinación de procesos y aparatos basados en el efecto de la fuerza centrífuga y en el aprovechamiento de la gravedad. Este objetivo puede conseguirse con un procedimiento del tipo expuesto inicialmente, en el que de acuerdo con el invento se introduce al menos la parte predominante de la corriente inferior, pobre en agua, de la primera etapa de fuerza centrífuga en un proceso de clasificación por gravedad, se ajusta la concentración en materia sólida que ha de mantenerse en la fracción terminal esencialmente mediante agua nueva introducida en este proceso, se retorna la fracción que contiene el material suspendido del proceso de levigación por gravedad al líquido turbio de entrada, y se retira la fracción de grano grueso de dicho proceso, así como la parte de la corriente inferior, que eventualmente ha permanecido, de la primera etapa de fuerza centrífuga en forma de material de grano grueso del proceso total. Se ha demostrado que con esta forma de llevar el procedimiento se puede conseguir una mejora esencial de la precisión de separación. De esta manera no solamente se aumenta la producción de material de grano fino, sino que se descarga también el proceso total de material de grano fino en circulación. Dado que la corriente inferior de la segunda etapa de fuerza centrífuga contiene esencialmente más material de

409494



grano fino que la corriente inferior de la primera etapa de fuerza centrífuga, que sale pobre en agua, este resultado es sorprendente. La corriente inferior de la segunda etapa de fuerza centrífuga puede ser trasladada sin perjuicios, total o parcialmente, a la primera etapa de fuerza centrífuga, y el resto de corriente inferior, que ha quedado eventualmente, puede ser alimentado al proceso de levigación por gravedad, lo cual puede ser lo indicado a causa del proceso de levigación. En el proceso de clasificación total puede incorporarse una molienda en húmedo, introduciéndose en el proceso de molienda el líquido turbio en bruto, el material de grano grueso procedente del proceso de levigación por gravedad y la parte de la corriente inferior, que ha quedado eventualmente, de la primera etapa de fuerza centrífuga, y alimentándose el material de molienda saliente, en forma de líquido turbio de entrada, a la primera etapa de fuerza centrífuga. Ha demostrado ser ventajoso conducir el proceso de levigación por gravedad como proceso de levigación horizontal de varias etapas, de por sí conocido, con agua nueva que fluya a contracorriente, en el que el material de la corriente inferior, que se está sedimentando, de la primera etapa de fuerza centrífuga se lava al menos una vez con la corriente de agua nueva. La incorporación de un molino para molienda en húmedo en el procedimiento de clasificación hace de éste un circuito del

27.12.72

400494



que no sale ninguna fracción de grano grueso. El molino para molienda en húmedo se hace más efectivo si el líquido turbio que sale del proceso de molienda se clasifica previamente por sedimentación en un medio oscilante, se
5 disminuye la viscosidad del líquido turbio a sedimentar por adición de la fracción, que contiene el material suspendido, del proceso de levigación por gravedad y, eventualmente, de al menos una parte de la corriente inferior de la segunda etapa de fuerza centrífuga, se introduce el ma-
10 terial de sedimentación del proceso de sedimentación, realizado preferentemente en un clasificador de rastrillo, en el proceso de molienda y se conduce la fracción rebosante de este proceso de sedimentación, en forma de líquido turbio de entrada, a la primera etapa de fuerza centrífuga.

15 El invento se extiende también a instalaciones con las que se puede realizar, de forma ventajosa, el procedimiento de clasificación con precisión de separación. Los componentes básicos de estas instalaciones son una primera etapa de separación por fuerza centrífuga, que con-
20 tiene al menos un hidrociclón, a cuya entrada está acoplada una bomba de materia espesada con pozo de bomba antepuesto, una segunda etapa de separación por fuerza centrífuga, que tiene al menos un hidrociclón, cuya entrada está unida, mediante una bomba con pozo de bomba, a la salida de co-
25 rriente inferior de la primera etapa de fuerza centrífuga,

400434



y caminos de retorno, que parten de las salidas de corriente inferior de ambas etapas de fuerza centrífuga, para las corrientes inferiores que salen de estas etapas. De acuerdo con el invento, la salida de corriente inferior de la primera etapa de hidrociclón está acoplada a la entrada de un dispositivo de levigación por gravedad, provisto de una entrada de agua nueva, y el rebose de fracción de grano fino de dicho dispositivo, así como la salida de corriente inferior de la segunda etapa de hidrociclón, de cuya salida de corriente superior parte una tubería de salida para la fracción terminal, están acoplados al pozo de bomba de la primera etapa de hidrociclón. En instalaciones destinadas a un circuito cerrado, delante de la primera etapa de hidrociclón está montado un molino para molienda en húmedo, la salida del molino está unida, mediante una tubería, al pozo de la bomba de materia espesa para la primera etapa de hidrociclón, y la salida de material de grano grueso del dispositivo de levigación por gravedad, así como, en el caso de un distribuidor montado en la tubería de corriente inferior de la primera etapa de hidrociclón, una tubería de derivación que sale de dicho distribuidor están acopladas a la entrada del molino. Si las instalaciones han de trabajar con una salida de molino clasificada previamente, detrás del molino para molienda en húmedo, que está montado delante de la primera etapa de hidrocic-

400494



clón, está montado un clasificador de rastrillo con un ras
trillo que puede someterse a vibraciones preferiblemente
elípticas, y la entrada del clasificador está unida a la
salida del molino, a la salida de fracción de grano fino
5 del clasificador por gravedad y, en el caso de un distri-
buidor intercalado en la tubería de corriente inferior
de la segunda etapa de hidrociclón, a una tubería de de-
rivación que sale de dicho distribuidor, estando acoplada
la salida de material de grano grueso del clasificador de
10 rastrillo a la entrada del molino y la salida de material
suspendido del clasificador de rastrillo al pozo de bomba
de la primera etapa de hidrociclón. Para los fines del
invento pueden usarse dispositivos de levigación por gra-
vedad de diversos tipos de construcción, pero resultan
15 especialmente ventajosos los dispositivos de levigación
horizontales de varias etapas, ya citados anteriormente,
de acuerdo con la Patente Austriaca Nº 253.436, que tienen
una noria para la extracción de la fracción de grano grueso
sedimentada y al menos una paleta de dispersión para
20 la distribución repetida del material sedimentado en con-
tracorriente con el agua nueva. Para el procedimiento se-
gún el invento ciertamente se necesita no sólo una preci-
sión de separación suficiente del clasificador, sino que
es necesario también que éste soporte una carga elevada
25 de materia sólida y, por tanto, no necesite más agua de

400494



la que se precise para el ajuste de la concentración de materia sólida de la fracción de grano fino, que sale como fracción terminal. Con ambos requisitos cumplen, de forma ideal, los dispositivos de levigación horizontales en cuestión.

5 En lo que sigue, el invento se explica más detalladamente con ayuda de formas de realización a modo de ejemplo, las cuales están ilustradas en el dibujo. De todo ello resultarán más características y ventajas del invento. En el dibujo, las figuras 1, 2 y 3 muestran, cada una, un cuadro de conexiones de una instalación según el invento, en representación esquemática.

10 La realización más sencilla del procedimiento de acuerdo con el invento la hace posible la instalación según la figura 1, la cual tiene dos etapas 10 y 20 de hidrociclón montadas en serie, cada una de las cuales contiene al menos un hidrociclón y está simbolizada por la representación de un hidrociclón. A cada etapa de hidrociclón, denominada brevemente etapa en lo que sigue, pertenece una 20 bomba de materia espesa 12 ó bomba 22 con pozo de bomba antepuesto 11 ó 21, cuya salida está acoplada a la entrada de la etapa correspondiente. La salida de corriente superior de la primera etapa 10 está unida, mediante una tubería 13, al pozo 21 de la segunda etapa 20, mientras que de 25 la salida de corriente superior de la segunda etapa 20 par-

400494



te una tubería de salida 23 para su corriente superior
F extraída como fracción de grano fino. A cada una de es-
tas tuberías 13 ó 23 puede estar acoplada, eventualmente,
una tubería de derivación 14 ó 24 que conduce al pozo 11
5 ó 21 correspondiente a la etapa y en la que está montada
una válvula 15 ó 25. En este caso, en cada uno de los po-
zos está dispuesto un flotador 16 ó 26, por el que está
gobernada la válvula 15 ó 25 correspondiente. De esta ma-
nera puede ajustarse automáticamente el nivel del líquido
10 en los pozos. Desde la salida de la corriente inferior de
la primera etapa conduce una tubería 17 a la entrada de
un dispositivo de levigación por gravedad 30 y de la sali-
da de la corriente inferior de la segunda etapa parte una
tubería 27 que vuelve al pozo 11 de la primera etapa. En
15 la tubería 17 de la corriente inferior puede estar montado,
eventualmente, un distribuidor ajustable 18 del que parte
una tubería de derivación 19. Eventualmente puede partir
también de la tubería 27 de la corriente inferior de la
segunda etapa 20, mediante un distribuidor 28 ajustable,
20 una tubería de derivación 29 que conduce al dispositivo de
levigación por gravedad 30. Las tuberías, los distribuido-
res, las válvulas y los flotadores, que no tienen que exis-
tir forzosamente, están representados con líneas de trazos;
el gobierno de las válvulas mediante los flotadores está
25 indicado, en cada caso, con una línea de trazos y puntos.

27.12.72

409494



El dispositivo de levigación por gravedad trabaja con agua nueva alimentada por una tubería 31 que desemboca en el lado de su salida para el material de grano grueso sedimentado. De la salida de material de grano grueso del proceso de levigación por gravedad parte una tubería 32 y de su salida para la fracción de grano fino rebosante, una tubería 33 que va al pozo 11 de la primera etapa 10, al que se alimenta el líquido turbio en bruto R a clasificar mediante la tubería de alimentación 1.

10 La instalación trabaja de la manera siguiente:

Mediante la bomba 12 de materia espesa se alimenta a la primera etapa 10 un líquido turbio de entrada E procedente del pozo 11 de bomba. La etapa está ajustada para entregar una corriente inferior U1 pobre en agua.

15 Su corriente superior O1 que, a consecuencia de ello, contiene material de grano grueso llega al pozo 21 de bomba y desde éste pasando por la bomba 22, a la entrada de la segunda etapa 20, cuya corriente superior sale de la instalación en forma de fracción de grano fino F que debe tener un contenido de materia sólida predeterminado y no debe contener prácticamente ninguna granulación superior.

20 Con este fin, la segunda etapa está ajustada de tal manera que su corriente superior está prácticamente exenta de granulación superior, lo cual trae consigo una corriente inferior U2 que es más rica en agua que la corriente inferior

400494

-8



U1 y que contiene todavía material de grano fino. Para
hacer salir las partes de material de grano fino conte-
nidas en ambas corrientes inferiores, la corriente infe-
rior U2 de la segunda etapa 20 es conducida de nuevo al
5 pozo 11 y la corriente inferior U1 de la primera etapa,
en cambio, al dispositivo de levigación por gravedad 30,
a cuya fracción O rebosante pasa el material de grano fino
y llega de nuevo a la primera etapa 10. El consumo de agua
del proceso total de clasificación lo determinan, por una
10 parte, el contenido de agua del líquido turbio en bruto
R y la cantidad de agua nueva W alimentada y, por otra par-
te, los contenidos de agua de la corriente inferior U1 y
de la fracción de grano grueso C del dispositivo de levi-
gación por gravedad que salen de la instalación. El con-
15 tenido en materia sólida de la fracción terminal F de grano
fino se regula con ayuda de la alimentación de agua nueva,
que se realiza en el dispositivo de levigación por gravedad
para mantener allí correspondientemente baja la concentra-
ción de materia sólida.

20 El líquido turbio de entrada E, transportado
desde el pozo 11 de bomba a la primera etapa 10, contiene
la totalidad del contenido en materia sólida del líquido
turbio en bruto R, el material de grano fino procedente del
dispositivo de levigación por gravedad 30 y de la corriente
25 inferior U2 y su material de grano grueso, prácticamente

27.12.72

409494



insignificante a causa de su poca cantidad. La mezcla de la fracción de rebose O, rica en agua, que sale del dispositivo de levigación, con el material en bruto R garantiza el contenido en agua deseable del líquido turbio de entrada E.

Las condiciones en las que debe trabajar una instalación de este tipo pueden hacer imperativo prever una disposición para la regulación del consumo de agua del dispositivo de levigación 30. Las instalaciones y los procedimientos de clasificación de acuerdo con el invento resultan sumamente económicos cuando la totalidad de la corriente inferior U1 llega al dispositivo de levigación 30. Sin embargo, pueden ocurrir casos en los que la concentración de material de grano fino en el dispositivo de levigación resulta entonces demasiado elevada. Una dilución con agua nueva significa la adición de más agua de la que se puede suministrar a la fracción de grano fino F, retirada en forma de fracción terminal, teniendo en consideración la concentración mínima que ha de mantenerse en la misma. Por tanto, se recomienda derivar, mediante el distribuidor montado en la tubería 17 de corriente inferior de la primera etapa 10, una parte U1' de la corriente inferior y retirarla de la instalación. Cuando la concentración de material de grano fino en el dispositivo de levigación se hace demasiado pequeña, se puede derivar una parte U2'

409494



desde la corriente inferior U2 y conducirla al dispositivo de levigación.

Una producción de material en bruto no uniforme, la cual podría originar una disminución demasiado fuerte del nivel del líquido en uno o en ambos pozos 11 y 21, puede compensarse mediante la disposición de los flotadores 16 y 26 que ajustan el nivel mediante las válvulas 15 y 25.

La instalación según la figura 2, que es muy parecida a la que se acaba de describir, se diferencia de ésta por un molino 2 para molienda en húmedo que está incorporado en el proceso total de clasificación. Este molino para molienda en húmedo, por ejemplo un molino de bolas, está montado delante de la primera etapa 10. A su entrada conduce la tubería 1 de alimentación de material en bruto, la tubería 32 que sale de la salida de material de grano grueso del dispositivo de levigación 30 y la tubería de derivación 19 eventualmente existente. El material de molienda M, que sale de la salida del molino, llega al pozo 11 de bomba de la primera etapa.

En esta variante del procedimiento y de la instalación, el material de grano grueso separado del líquido turbio en bruto R es molido y retornado de nuevo, de manera que se forma un circuito cerrado del que salen únicamente el agua y las materias sólidas que están contenidas en la

400494



fracción de grano fino F.

La figura 3 ilustra una mejora de instalaciones de este tipo. Detrás del molino 2 para molienda en húmedo está montado, en esta forma de realización, un clasificador 40 de rastrillo, cuyo rastrillo 41, que transporta el material sedimentado, puede someterse tal como está indicado, a vibraciones, por ejemplo elípticas. Estas vibraciones no sólo sirven para el transporte de este material, sino someten también el cuerpo del líquido que se encuentra en el clasificador a vibraciones que fomentan la separación del material de grano grueso del material de grano fino. En la entrada del clasificador de rastrillo desemboca también, aparte de la tubería 3 que viene de la salida del molino, la tubería 27 de rebose de la segunda etapa 20 y la tubería 33 de rebose del dispositivo de levigación por gravedad 30 de manera que se hace suficientemente baja la viscosidad del líquido turbio contenido en el clasificador de rastrillo. El material sedimentado S, retirado del clasificador, vuelve al molino por una tubería 42 y la fracción rebosante Q, al pozo 11. La intercalación de un clasificador de este tipo tiene como efecto una clasificación previa del material de molienda y, por consiguiente, descarga el circuito de material de grano grueso en circulación.

Para la ilustración del rendimiento del procedimiento de acuerdo con el invento se compararán ahora entre

400494



sí los tres ensayos siguientes y se recopilarán los resultados en forma de tabla. De los granos contenidos en el líquido turbio en bruto R, un 29% en peso tenían un diámetro mayor que 0,6 mm, un 24% en peso diámetros entre 0,3 y 0,6
5 mm, un 27% en peso diámetros entre 0,053 y 0,3 mm y un 20% en peso diámetros inferiores a 0,053 mm. En la tabla siguiente están indicadas la producción de material de grano grueso y de material de grano fino, así como las distribuciones granulares de estos materiales en porcentajes en peso, a saber, en la columna I para una clasificación con un
10 único hidrociclón y en la columna II para una instalación según la Memoria de Patente Austríaca nº 269.018, en la que se alimenta sólo la corriente inferior de la segunda etapa al dispositivo de levigación por gravedad, el cual
15 era un dispositivo de levigación horizontal de siete etapas según la Memoria de Patente Austríaca nº 253.436. En la columna III se encuentran los valores averiguados en la clasificación en una instalación, de acuerdo con el invento, según la figura 1, habiéndose introducido 2/3 de la corriente inferior U1 de la etapa 10 en el dispositivo de levigación por gravedad 30.
20

27.12.72

409404

- 8 ENE 1973

TABLA

	I	II	III
Material de grano fino			
Producción	30	22	30
Distribución granular:			
Diámetro d en mm			
$d > 0,6$	8	2	1
$0,6 \geq d \geq 0,3$	19	12	11
$0,3 > d \geq 0,053$	37	38	38
$0,053 > d$	36	48	50
Material de grano grueso			
Producción	70	78	70
Distribución granular:			
Diámetro d en mm			
$d > 0,6$	38	37	41
$0,6 \geq d \geq 0,3$	26	27	30
$0,3 > d \geq 0,053$	23	24	22
$0,053 > d$	13	12	7

27.12.72

- 18 -

La concentración de materia sólida de la fracción que llevaba consigo el material de grano fino ascendía en los tres casos a un 33 hasta 35% en peso.

De la tabla se desprende que el material de grano fino obtenido con el hidrociclón contiene aún un 27% en peso de granos de un tamaño no deseado, mientras que los materiales de grano fino están clasificados de una forma esencialmente mejor y son prácticamente equivalentes según los otros dos procedimientos de separación. En cambio, en el material de grano grueso según la columna II se encuentra un 12% en peso de grano finísimo, comparado con un 7% en peso en la columna III. Este grano finísimo es un producto tan indeseable como inevitable, que resulta en el desmenuzamiento del mineral y que está molido por completo, cuyo traspaso al material de grano grueso tiene que evitarse lo más ampliamente posible, porque entonces no sale del proceso total y carga especialmente un molino 1 incorporado en este proceso. La disminución de la parte de grano finísimo desde un 12 a un 7% en peso significa un progreso considerable, porque hace posible, por ejemplo, una disminución de la carga del molino en un 10%, de manera que el molino puede hacerse más pequeño. Sin embargo, se hará hincapié, ante todo, en la mejora de la producción de material de grano fino que asciende, en la instalación y el procedimiento según el invento (columna III), a un 30% en peso,

409494



mientras que en la instalación conocida (columna II) se eleva a sólo a un 22% en peso.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en Austria, con fecha 7 de Septiembre de 1972, bajo el Nº
5 10 A 7681/72 Kl 16, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

REIVINDICACIONES

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

1ª.- Procedimiento para la clasificación, con precisión de separación, de material granular suspendido en líquidos turbios viscosos, en el que se separa, en dos etapas de separación por fuerza centrífuga montadas en serie,
15 una fracción de grano fino (fracción terminal) a partir de un líquido turbio obtenido eventualmente mediante molienda previa de un líquido turbio en bruto, la cual se retira en forma de rebose desde la segunda etapa de fuerza centrífuga montada a continuación, caracterizado porque al menos la
20 parte predominante de la corriente inferior, pobre en agua,

27.12.72

- 20 -

Re

409494



de la primera etapa de fuerza centrífuga se introduce en un proceso de clasificación por gravedad, se ajusta la concentración de materia sólida que ha de mantenerse en la fracción terminal esencialmente mediante agua nueva introducida en este proceso, se retorna la fracción del proceso de levigación por gravedad, que contiene el material suspendido, al líquido turbio de entrada, y se retira, en forma de material de grano grueso del proceso total, la fracción de grano grueso de dicho proceso de levigación y la parte que eventualmente ha permanecido de la corriente inferior de la primera etapa de fuerza centrífuga.

2ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque la corriente inferior de la segunda etapa de fuerza centrífuga se traslada total o parcialmente a la primera etapa de fuerza centrífuga y el resto de la corriente inferior que eventualmente ha permanecido es alimentado al proceso de levigación por gravedad.

3ª.- Procedimiento según las reivindicaciones 1ª ó 2ª, caracterizado porque se incorpora en él una molienda en húmedo, en el proceso de molienda se introduce el líquido turbio en bruto y el material de grano grueso procedente del proceso de levigación por gravedad y la parte que eventualmente ha permanecido de la corriente inferior de la primera etapa de fuerza centrífuga, y se alimenta, en forma de líquido turbio de entrada, el material de molienda producido

27.12.72

- 21 -

A handwritten signature or set of initials, possibly 'Be', written in dark ink. It consists of a large, stylized letter 'B' followed by a smaller 'e' and a long horizontal stroke extending to the right.

409494



a la primera etapa de fuerza centrífuga.

4ª.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1ª a 3ª, caracterizado porque el proceso de levigación por gravedad se conduce como proceso de levigación horizontal en varias etapas de por sí conocido juntamente con agua nueva que fluye en contracorriente, siendo el material que se sedimenta de la corriente inferior de la primera etapa de fuerza centrífuga lavado al menos una vez por la corriente de agua nueva.

5
10
15
20

5ª.- Procedimiento según las reivindicaciones 3ª ó 4ª, caracterizado porque el líquido turbio que sale del proceso de molienda se clasifica previamente mediante sedimentación en un medio oscilante, se disminuye la viscosidad del líquido turbio a sedimentar mediante adición de la fracción que contiene el material suspendido del proceso de levigación por gravedad y, eventualmente, de al menos una parte de la corriente inferior de la segunda etapa de fuerza centrífuga, se introduce el material de sedimentación del proceso de sedimentación en el proceso de molienda, y se alimenta la fracción rebosante del proceso de sedimentación de la primera etapa de fuerza centrífuga al líquido turbio de entrada.

25

6ª.- Instalación para la realización del procedimiento según las reivindicaciones 1ª ó 2ª, con una primera etapa de separación por fuerza centrífuga que contiene al

Peg

409494



menos un hidrociclón, a cuya entrada está acoplada una
bomba de materia espesa con pozo de bomba antepuesto, con
una segunda etapa de separación por fuerza centrífuga que
presenta al menos un hidrociclón, cuya entrada está unida,
5 mediante una bomba con pozo de bomba, a la salida de la
corriente inferior de la primera etapa de fuerza centrífuga,
y con caminos de retorno, que parten de las salidas de
corriente inferior de ambas etapas de fuerza centrífuga, pa-
ra las corrientes inferiores que salen de ellas, caracteri-
10 zada porque la salida de corriente inferior de la primera
etapa de hidrociclón está acoplada a la entrada de un dis-
positivo de levigación por gravedad provisto de una entrada
de agua nueva, y el rebose de fracción de grano fino de di-
cho dispositivo, así como la salida de corriente inferior
15 de la segunda etapa de hidrociclón, de cuya salida de corrien-
te superior parte una tubería de extracción para la fracción
terminal, están acoplados al pozo de bomba de la primera
etapa de hidrociclón.

7ª.- Instalación según la reivindicación 6ª, ca-
20 racterizada porque a la salida de corriente inferior de la
primera etapa de hidrociclón está acoplado un distribuidor
ajustable del que salen dos tuberías, una de las cuales con-
duce a la entrada del dispositivo de levigación por gravedad,
y la otra al pozo de la bomba de materia espesa para esta eta-
25 pa de hidrociclón.

27.12.72

- 23 -

Rej

409494



8ª.- Instalación según las reivindicaciones 6ª ó 7ª, caracterizada porque a la salida de corriente inferior de la segunda etapa de hidrociclón está acoplado un distribuidor ajustable del que salen dos tuberías, una
5 de las cuales conduce al pozo de la bomba de materia espesa para la primera etapa de hidrociclón, y la otra al clasificador por gravedad.

9ª.- Instalación según una de las reivindicaciones 6ª a 8ª, caracterizada porque en el pozo de la bomba
10 de materia espesa para la primera etapa de hidrociclón está dispuesto un flotador, y de la tubería de salida para el rebose de esta etapa de hidrociclón sale una tubería que conduce al pozo en la que está montada una válvula gobernada por el flotador.

10ª.- Instalación según una de las reivindicaciones 6ª a 9ª, caracterizada porque en el pozo de la bomba
15 acoplado a la entrada de la segunda etapa de hidrociclón está dispuesto un flotador, y de la tubería de retirada para la corriente superior de esta etapa sale una tubería que conduce al pozo, en la que está montada una válvula gobernada por este flotador.
20

11ª.- Instalación según una de las reivindicaciones 6ª a 10ª, para la realización del procedimiento según una de las reivindicaciones 3ª a 5ª, caracterizada porque
25 delante de la primera etapa de hidrociclón está montado un

27.12.72

- 24 -

Rey

409494

- 8 E



molino para molienda en húmedo, la salida del molino está
unida, mediante una tubería, al pozo de la bomba de mate-
ria espesa para la primera etapa de hidrociclón, y la sali-
da de material de grano grueso del dispositivo de leviga-
5 ción por gravedad, así como, en el caso de un distribuidor
montado en la tubería de corriente inferior de la primera
etapa de hidrociclón, una tubería de derivación que sale de
dicho distribuidor están acopladas a la entrada del moli-
no.

10 12ª.- Instalación según una de las reivindica-
ciones 6ª a 10ª, para la realización del procedimiento según
la reivindicación 5ª, caracterizada porque delante de la pri-
mera etapa de hidrociclón está montado un molino para molien-
da en húmedo y detrás del molino está montado un clasifica-
15 dor de rastrillo con rastrillo que puede ser sometido a vi-
braciones, por ejemplo, elípticas, la entrada del clasifi-
cador está unida a la salida del molino, a la salida de la
fracción de grano fino del dispositivo de levigación por gra-
vedad y, en el caso de un distribuidor intercalado en la tube-
20 ría de corriente inferior de la segunda de las etapas de hidro-
ciclón, a una tubería de derivación que sale de dicho distri-
buidor, porque la salida de material de grano grueso del cla-
sificador de rastrillo está acoplada a la entrada del molino,
y porque la salida de material suspendido del clasificador
25 de rastrillo está acoplada al pozo de bomba de la primera eta-

27.12.72

- 25 -

Rey

409494



pa de hidrociclón.

13^a.- Instalación según una de las reivindicaciones 6^a a 12^a, caracterizada porque el dispositivo de levigación por gravedad está realizado, tal como es de por sí conocido, como dispositivo de levigación horizontal de varias etapas con una noria para la extracción de la fracción de grano grueso sedimentada y con al menos una paleta de dispersión para la distribución repetida del material sedimentado en contracorriente con el agua nueva.

10 14^a.- Procedimiento e instalación para la clasificación, con precisión de separación, de material granular suspendido en líquidos turbios viscosos.

15 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.

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

- 8 ENE. 1973

Madrid,

P.A.

Alberto de Eizaburu
Per Poder

A handwritten signature in dark ink, appearing to read "Alberto de Eizaburu".

27.12.72

- 26 -

Rey

409494

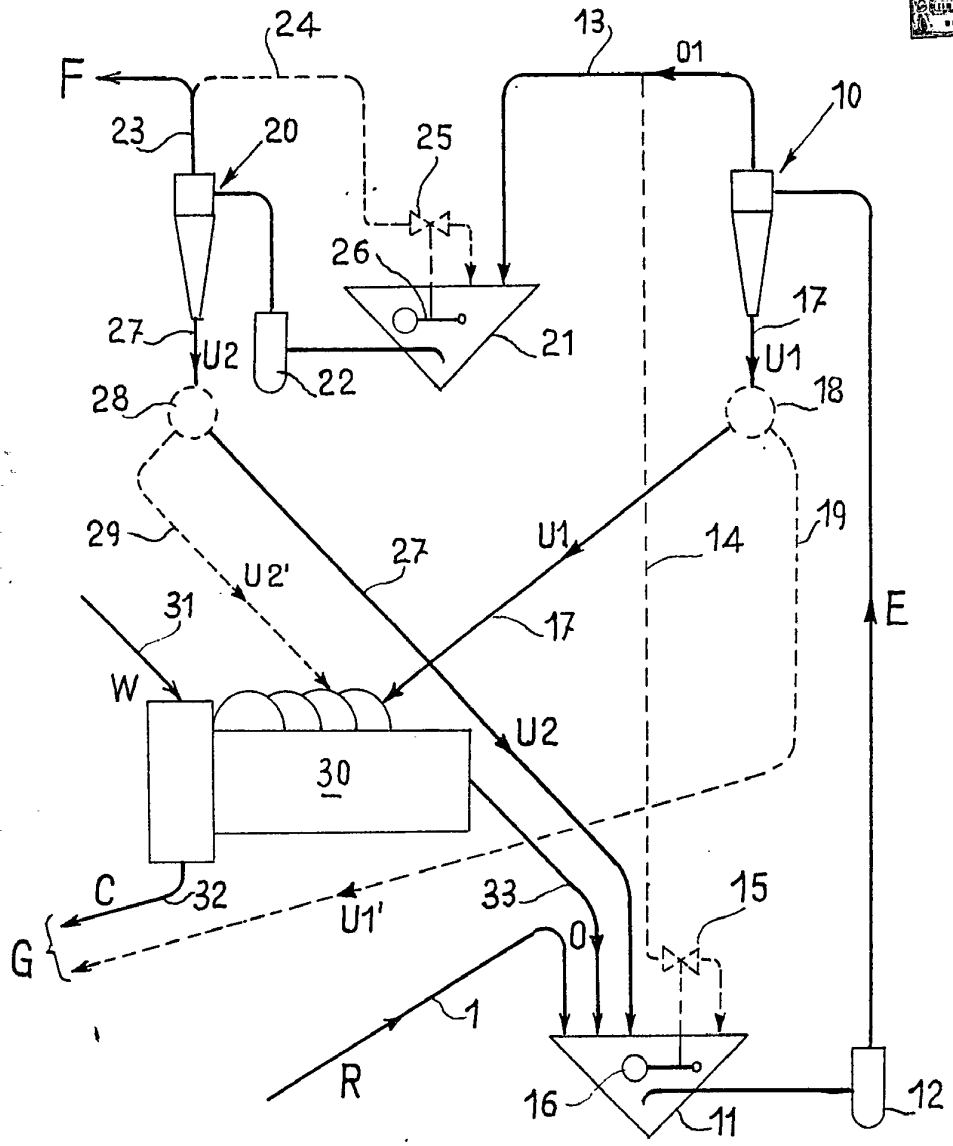


Fig: 1

Alberto de Elizaburu
Per Feder.

[Handwritten signature]

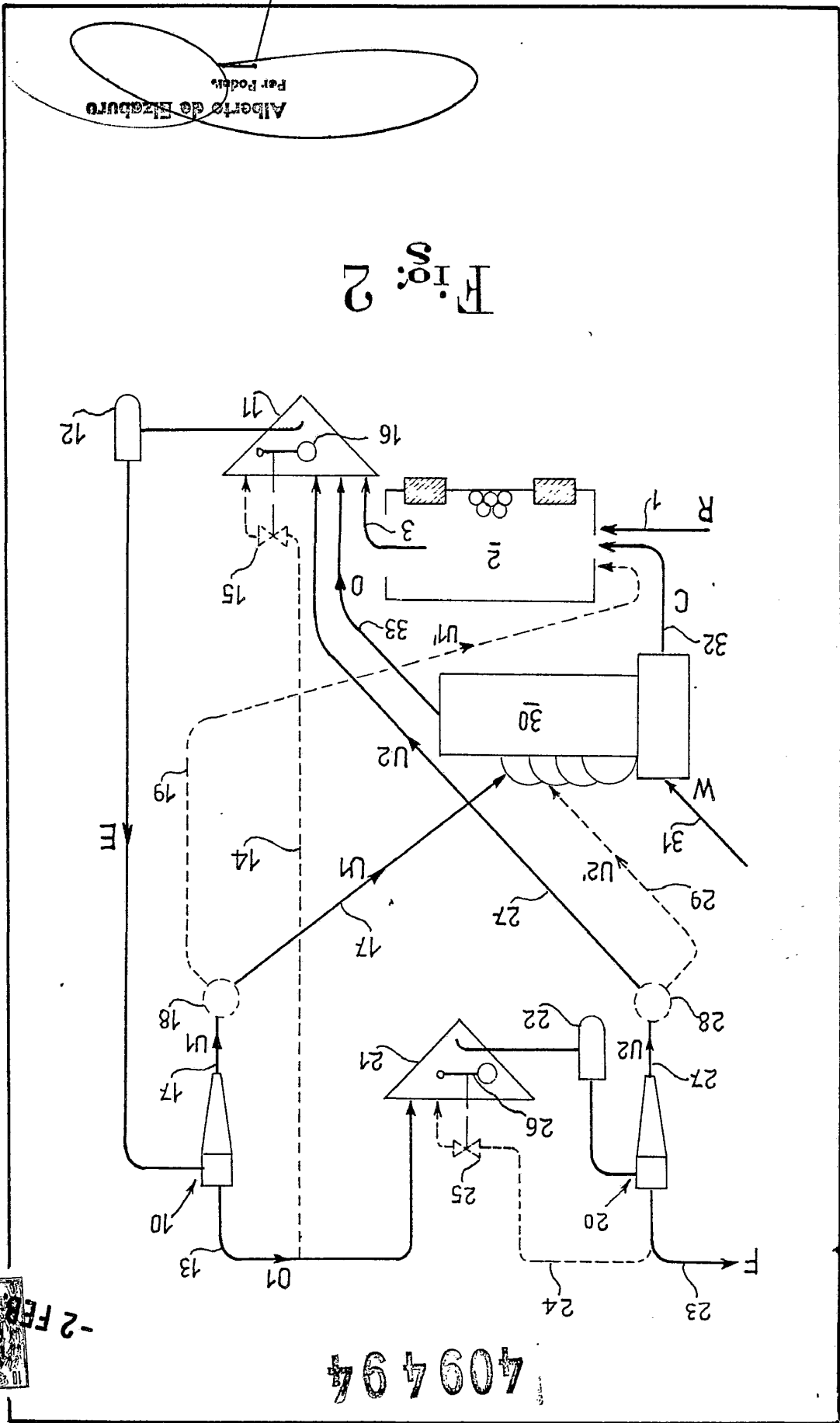


Fig. 2

Alberto de Bizoburo
Per Poderes

2 FEB 1973

409494

HOJA 2-3

R 52 522

HYDRAULIC MOTOR

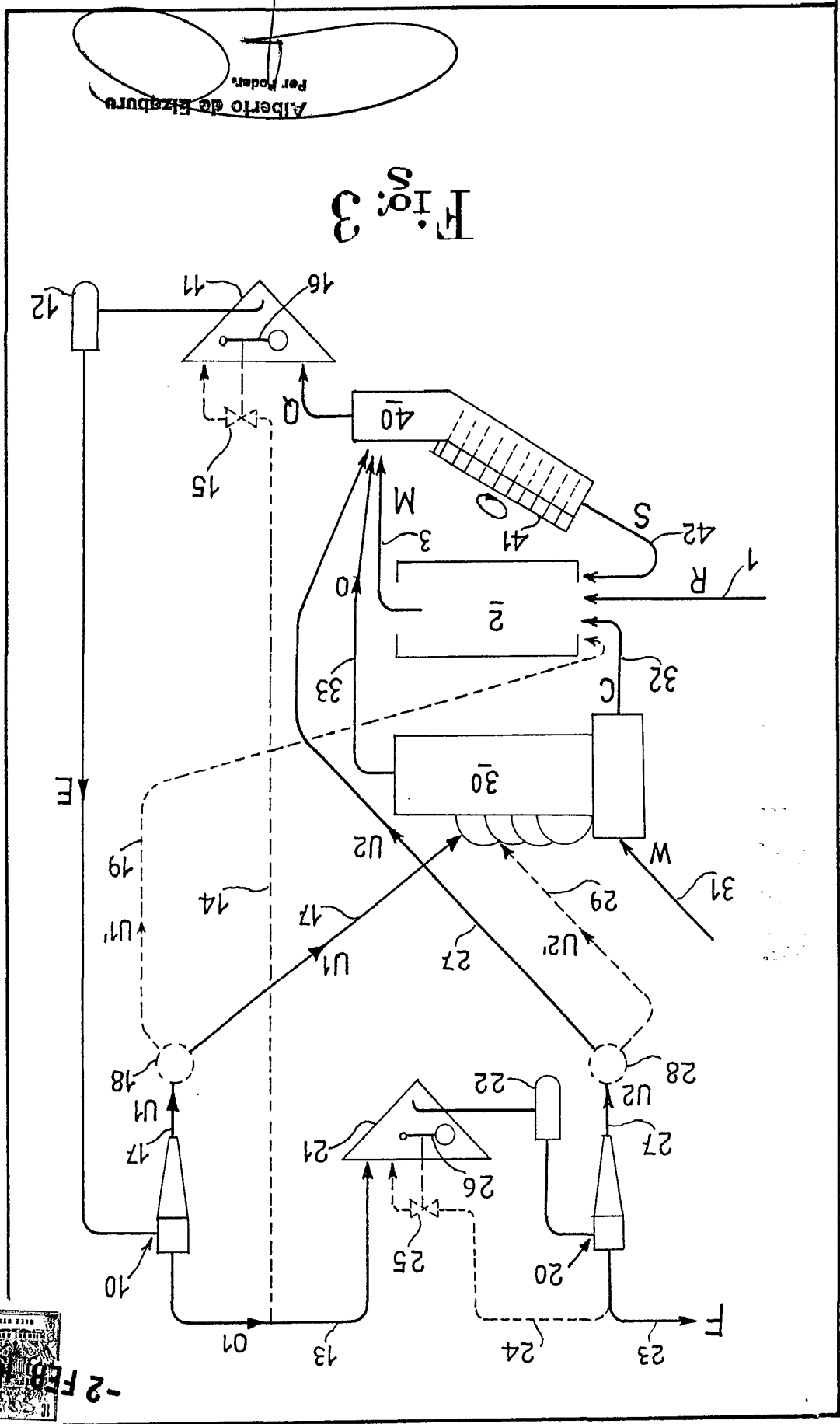


Fig. 3

Alberto de Eizaburu
Per Poder



HOLA 3-3

409494

EDITOR TORR