

361894

PATENTE DE INVENCION

SO 139.

Memoria Descriptiva

sobre:

"PERFECCIONAMIENTOS EN LA CONSTRUCCION DE APARATOS DE
CERNIDO".-

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. E.
CLASE B 01
CLASE D

Solicitante SOCIETE GRENOBLOISE D'ETUDES & D'APPLICATIONS HYDRAULI-
QUES SOGREAH, entidad francesa, residente en Avenue
Leon Blum, Grenoble, Francia.

El presente invento se refiere a un aparato de cer-
nido de material granuloso que utiliza un paso hidráulico
en superficie libre.

En un paso de este tipo que transporta materiales
5. de densidades diferentes y por un valor determinado del



volúmen de líquido, se observa que los materiales menos densos son arrastrados muy rápidamente por la corriente, y que los materiales más densos se depositan en el fondo y se desplazan mucho más lentamente que los materiales menos densos.

5.

Pruebas efectuadas por la Solicitante han permitido comprobar que si se imprime a la pared que sirve de fondo a esta corriente un movimiento conveniente que produzca vibraciones dando lugar a una aceleración de la pared superior a la aceleración de la gravedad, se favorece la segregación de los materiales al mismo tiempo que se provoca un desplazamiento en sentido ascendente de los materiales depositados en el fondo, en tanto que la otra parte de los materiales es arrastrada por la corriente en sentido descendente.

10.

15.

El presente invento tiene por objeto un aparato de cernido hidráulico, que posee un canal de paso en superficie libre y se caracteriza por el hecho de que el fondo de dicho canal se halla sometido a vibraciones en una dirección que forma ángulo agudo con el eje del canal, siendo este ángulo el que forma la dirección de las vibraciones, orientada hacia arriba, con el eje de abajo arriba del canal en el plano vertical longitudinal.

20.

Si en tal disposición de fondo vibratorio se analiza el conjunto de los fenómenos que contribuyen a la separación de las fracciones densa y ligera, se percibe que a las condiciones geométricas e hidráulicas del paso se sobrepone un efecto mecánico importante debido a las vibraciones que favorece la segregación de los materiales depositados en el fondo del canal.

25.

30.



- En efecto, los componentes de las fuerzas de vibración sobre los granos de la capa de los materiales depositados tienen por efecto acelerar el deslizamiento de los materiales densos y en particular de los elementos más finos hacia la parte inferior de la capa y hacer subir hacia la parte superior de ésta las partículas ligeras que se hayan depositado con los elementos densos en el curso de su depósito en tanto que las partículas más densas suben a pequeños saltos hacia arriba.
- 5.
10. En estas condiciones, el aparato de cernido según el invento se define como sigue:
- i) comprende un canal de características geométricas determinadas, en particular en cuanto a anchura e inclinación, por el cual se desliza, en superficie libre, cierto volumen de líquido;
- 15.
- ii) los materiales que han de cernerse son introducidos en la parte media del canal;
 - iii) la pared inferior de este canal en el cual se efectúa este paso se halla provista de un dispositivo que permite imprimir a la misma un movimiento vibratorio;
- 20.
- iv) la traída de líquido se efectúa por un dispositivo situado en la parte superior del canal a cierta distancia de su extremo, de tal manera que el caudal introducido se desliza en su totalidad de arriba abajo;
- 25.
- v) por comodidad y para activar la separación, puede introducirse cierta cantidad de agua con los materiales que han de cernirse;
- Si se regula el caudal de paso que circula por el canal de forma adecuada para obtener el arrastre rápido de los
30. materiales menos densos por la corriente y el depósito de



los materiales más densos en el fondo, se observa que:

a) la salida de los materiales menos densos arrastrados por la corriente se efectúa por el extremo inferior con ésta;

5. b) la salida de los materiales más densos que, después de ser depositados en el fondo del canal son elevados por los movimientos desde el fondo hacia arriba, se efectúa por el extremo superior del canal más allá del punto de introducción del líquido.

10. Las leyes hidráulicas de transporte de materias sólidas por los canales de superficie libre muestran que para materiales de densidad determinada la formación del depósito en el fondo de un canal está ligada por una relación entre la concentración de materiales en el líquido, la granulometría de este material y la inclinación del canal.

15. Cuanto más importante es la concentración de materiales, más hace falta aumentar la inclinación del fondo del canal para evitar la formación de este depósito.

20. Esta relación muestra por tanto que la inclinación del canal tiene una importancia considerable, y por ello debe ser determinada en función de las características físicas de los materiales que han de separarse. Debe permitir, mediante una determinación apropiada, transportar los materiales ligeros a la máxima concentración y por ende tratar el caudal sólido máximo por canal unitario.

25. Dado que las condiciones hidráulicas de paso en superficie libre por el canal unitario están fijadas por las principales variables precitadas: características físicas de los materiales, concentración, inclinación del canal,
30. profundidad del paso, caudal de agua por unidad de anchura,



es necesario determinar este ancho unitario para obtener un paso estable.

5. En efecto, el ancho del canal unitario no deberá sobrepasar cierto valor en función de las variables hidráulicas, si no el paso será inestable y divagará latitudinalmente. La profundidad de agua no será constante a todo lo ancho, la formación de los depósitos será inestable y la calidad de separación será mala o muy alterada.

10. Si se desea obtener un funcionamiento estable con un canal de gran anchura habrá necesariamente que tabicar este canal amplio para formar varios canales unitarios cuya anchura será tal que los pasos hidráulicos con los materiales por cada canal sean estables.

15. Podrán también tenerse, para casos particulares, canales unitarios de latitud variable en el sentido longitudinal del canal, a fin de hacer variar la profundidad del agua en el canal y de este modo modificar su ley de cernido.

20. Pudiendo la mayor parte de los materiales ser separados por este tipo de aparato, la forma del canal unitario puede ser rectangular.

En ciertos casos en que se desee aumentar la estabilidad del paso, el fondo puede ser más o menos triangular o cóncavo.

25. Para la separación de ciertos minerales, el canal puede estar estriado longitudinalmente con surcos triangulares o cóncavos.

30. Para hacer comprender bien el invento, se describen a continuación formas de realización no limitativas, facilitadas a título de ejemplos, con referencia



a las figuras anexas.

La fig. 1 es una vista esquemática en sección longitudinal de un aparato, según el invento;

5. la fig. 2 es una vista en sección longitudinal siguiendo el plano, II-II de la fig. 3 de una realización práctica de un aparato según el invento;

la fig. 3 es una vista en sección transversal según el plano III-III de la fig. 2;

10. la fig. 4 es una vista en sección longitudinal de un aparato para el cernido de tres materiales;

la fig. 5 es una vista esquemática de una variante del aparato.

15. En la fig. 1 puede verse un canal 1 por el cual se desliza en superficie libre, siguiendo la flecha f, cierto caudal de líquido, estando este canal dispuesto según una leve inclinación. Para la mayoría de las aplicaciones comunes de cernido, el ángulo de inclinación es aproximadamente inferior a 15°.

20. Los materiales que han de cernirse se introducen en 4, en la parte media del canal, ya sea en estado seco, ya con cierta cantidad de agua, introduciéndose en 3 el caudal de agua que efectúa el paso hidráulico por el canal, a cierta distancia del extremo de éste, de tal forma que el volumen introducido se deslice en su totalidad desde arriba 5 hacia abajo 6.

25. La pared inferior 1 de este canal está provista de un dispositivo 2 que permite imprimir a la misma una vibración tal que los materiales depositados en el fondo suben hacia arriba para salir por 5.

30. El dispositivo 2 consiste preferentemente en un vibrador electromagnético que produce vibraciones con una amplitud del orden del milímetro y una frecuencia de algunas decenas de períodos



27 DIC. 1968

- por segundo, por ejemplo la frecuencia de una red eléctrica tal como 25 ó 50 ó 60 períodos por segundo. La dirección de las vibraciones forma un ángulo agudo (a) con relación al fondo y en el eje del canal, según un plano vertical longitudinal, estando este ángulo comprendido entre aproximadamente 40 y 50°.
5. En tal disposición, si se regula el caudal de corriente que circula según la flecha f a fin de obtener el arrastre rápido de los materiales menos densos por el paso y el depósito de los materiales más densos en el fondo, una parte importante de los materiales menos densos es inmediatamente arrastrada hacia el extremo inferior 6 con la corriente y la otra parte, aprisionada en medio de los materiales más densos, se deposita con ellos en el fondo 1 del canal ligeramente a continuación del punto 4 de introducción.
10. Las vibraciones tienen por efecto permitir que los granos ligeros se desprendan y se eleven a la superficie de la capa depositada en la cual son arrastrados por la corriente de agua hacia abajo en 6. Esta vibración provoca al mismo tiempo la subida de los granos pesados, por saltos sucesivos, hacia arriba siendo extraídos en 5.
15. Las figs. 2 y 3 muestran un aparato según el invento de tipo industrial. Este está constituido por una armadura 7 que lleva un dispositivo electromagnético 8 el cual crea las vibraciones. Estas vibraciones son transmitidas por esta armadura al fondo del canal 9. El canal, demasiado ancho para obtener pasos estables, se halla tabicado por paredes 10 a todo lo largo, con el fin de obtener varios canales unitarios 11.
20. El material que ha de separarse llega por 12 a un dis-
- 25.
- 30.



- tribuidor giratorio que permite distribuir el volumen sólido de forma igual en cada canal unitario. Conductos flexibles 13 unen el distribuidor giratorio 12, no sometido a las vibraciones, a los distribuidores 14 emplazados en
5. cada canal unitario. Cada distribuidor 14 tiene por misión restituir de forma continua a cada canal unitario 11 el volumen sólido que llega de forma discontinua por el distribuidor 12 y distribuirlo uniformemente a todo lo ancho del canal unitario.
10. Cierta caudal de agua puede llegar con los materiales por el distribuidor 12.
- Los materiales que han de ser separados, que llegan por la parte media de cada canal unitario, son arrastrados hacia abajo por la corriente.
15. El agua de cernido llega por 15 a un recipiente de nivel constante y se encuentra distribuida por conductos 16 y distribuidores 17 en cada canal unitario. Las válvulas 18 permiten igualar los caudales de agua que penetran en cada canal unitario.
20. Según esta disposición, los materiales ligeros son arrastrados hacia abajo en el sentido de la corriente y salen con el agua por el extremo del canal 19. Los materiales densos se depositan en el fondo de cada canal unitario y suben gracias a la acción de las vibraciones creadas por el vibrador
25. 8 a contra-corriente hacia arriba.
- Una parte de los materiales ligeros separados por los materiales densos en el momento de su depósito son elevados bajo el efecto de las vibraciones hacia la parte superior del depósito. Son recogidos por el flujo hidráulico y lanzados
30. hacia abajo.



27 DIC. 1958

Los materiales densos concentrados emergen del flujo hidráulico al nivel del distribuidor de agua y salen escurridos por el extremo superior 20 de los canales.

5. Se han realizado varias separaciones de materiales de densidad diferente. Puede observarse, a título de ejemplo, la separación de minerales pesados, en particular ilmenita de densidad 4,2 contenida en las arenas de playa de densidad 2,65.

10. La arena es en este caso principalmente sílice cuya granulometría está comprendida entre 80 micras y 2mm y la ilmenita de granulometría comprendida entre 80 micras y 0,5 mm.

Los porcentajes de minerales pesados comprendidos en el mineral bruto a la entrada es de 8 % por 92 % de arena.

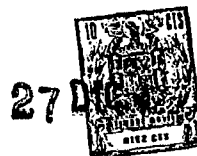
15. La inclinación del canal es de 7 % y el ángulo de las vibraciones con relación al fondo del canal es de 45°. La frecuencia de las vibraciones es de 50 períodos por segundo. La amplitud de las vibraciones es de 1,2 mm.

El aparato permite obtener:

20. - por una parte, la arena prácticamente pura, o sea 89 % de los materiales introducidos a la entrada;
- por otra parte, la totalidad de la ilmenita que contiene aún un débil porcentaje de arena.

25. En ciertos casos de tratamiento difícil es conveniente realizar la separación de dos o más materiales mediante la puesta en serie de varios canales en su sentido longitudinal.

30. La fig. 4 muestra un aparato para la separación de tres materiales de densidades diferentes: un material denso, un material ligero y un material de densidad intermedia.



En este caso se dispone sobre la misma armadura 7 equipada con un vibrador 8 dos canales en serie.

5. El canal 21 recibe el material que ha de separarse por medio de su distribuidor de material 22. El agua de lavado que llega por el distribuidor de agua 23 arrastra los materiales más ligeros hacia el extremo inferior 24 del canal 21.

10. Los materiales densos y los mixtos salen por el extremo superior 25 de este mismo canal 21 y caen en el segundo canal 26 en serie con el canal 21.

El agua de lavado que llega por el distribuidor 27 arrastra los materiales mixtos hacia el extremo inferior 28 del canal 26. Los materiales densos salen por el extremo superior 29 de este mismo canal.

15. La inclinación y el caudal de agua de los dos canales se determinan en función de las densidades y de los tonelajes que circulan por cada canal.

20. Esta misma disposición puede realizarse igualmente con tres o incluso cuatro canales en serie montados sobre la misma armadura y el mismo distribuidor.

En ciertos casos de separación de dos minerales en que se deseen obtener dos minerales lo más puros posible será conveniente utilizar la disposición mostrada en la fig. 5.

25. En este caso se utiliza un aparato como el que se describe en el párrafo anterior y se muestra en la fig. 4.

30. Se obtiene entonces mediante una regulación conveniente del paso en el primer canal 21 por el extremo inferior 24 de este canal un material ligero puro. Sale por el extremo superior 25 de este mismo canal la totalidad de los productos densos con una pequeña parte de los productos ligeros



que caen en el segundo canal 26 para un segundo cernido.

El paso por el segundo canal 26 está regulado de tal forma que sale por el extremo superior 29 de este canal un producto denso prácticamente puro y por el extremo inferior 28 de este mismo canal los productos ligeros con un pequeño porcentaje de productos que son reenviados para ser cernidos de nuevo hacia el distribuidor del primer canal con el mineral bruto que ha de separarse.

El invento no se limita a las formas de realización representadas y descritas sino que cubre todas las variantes.

N O T A

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de Patente presentada en Francia con fecha y número siguientes: 28 de diciembre de 1967, nº PV. Isère 5.207; acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor. Siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España sobre: Perfeccionamientos en la construcción de aparatos de cernido; caracterizándose por lo siguiente:

1.- Perfeccionamientos en la construcción de aparatos de cernido, que utiliza un paso hidráulico en superficie libre, caracterizados porque comprende un canal ligeramente inclinado por el cual se desliza, en superficie libre, cierto volumen de líquido y se provee desde arriba hacia abajo de una salida de sólido dispuesta en el extremo superior, de una entrada



27 DIC 1968

- de líquido de cernido, de una traída de materiales susceptibles de ser cernidos y de una salida en el extremo inferior para el líquido y los sólidos arrastrados por la corriente, proveyéndose a dicho canal de un dispositivo de puesta en vibración en una dirección que forma un ángulo agudo con el eje del canal, siendo este ángulo el que forma la dirección de las vibraciones orientadas hacia arriba con el eje de abajo arriba del canal en el plano vertical longitudinal.
- 5.
10. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la inclinación del canal es inferior a 15 grados.
- 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el ángulo de la dirección de las vibraciones con el eje del canal se halla comprendido entre 40 y 50 grados.
- 15.
- 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la amplitud de las vibraciones es del orden del milímetro.
20. 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la frecuencia de las vibraciones es de algunas decenas de períodos por segundo.
- 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque las vibraciones son producidas por un dispositivo electro-magnético con la frecuencia de una red eléctrica de alimentación.
- 25.
- 7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el canal se halla tabicado en sentido longitudinal por paredes que determinan varios canales unitarios, provisto de un distribuidor de material para la ali-
- 30.



1968

mentación regular de los canales unitarios en materiales susceptibles de ser cernidos.

5. 8.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el ancho del o de los canales unitarios varía en sentido longitudinal.

9.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el fondo del canal presenta una forma cóncava.

10. 10.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el fondo del canal comprende surcos longitudinales.

15. 11.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque se pueden colocar en serie, por lo menos, dos de estos aparatos para formar una instalación de cernido saliendo los sólidos por la parte superior de un primer canal que alimenta el canal siguiente con materiales susceptibles de ser cernidos.

20. 12.- Perfeccionamientos en la construcción de aparatos de cernido: tal y como queda descrito sustancialmente en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

Esta Memoria consta de 13 hojas escritas a máquina por una sola cara.

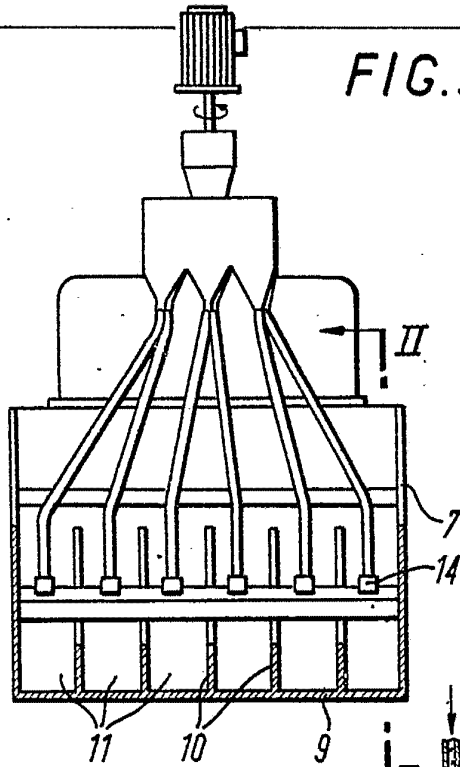
Madrid,

27 DIC. 1968

SOCIETE GRENOBLOISE D'ETUDES & D'APPLICATIONS
HYDRAULIQUES SOGREAH

J. GOMEZ ACEBO Y MODA
c. de Firmador: S. Hernández Rala

FIG. 3



361886



25 ENE. 1909

ESCALA
VARIABLE

FIG. 4

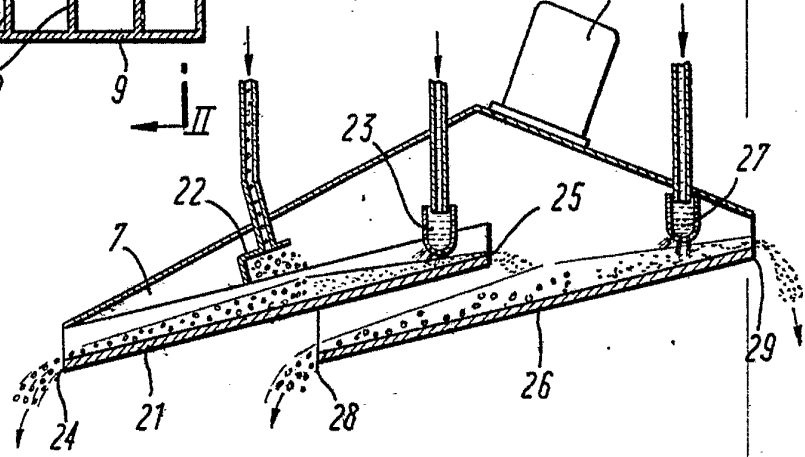
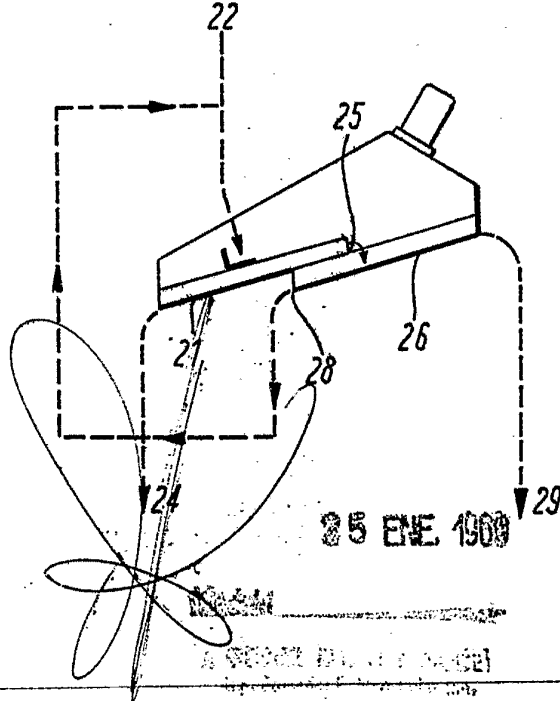


FIG. 5



25 ENE. 1909

A SOCIÉTÉ D'ÉTUDES & D'APPLICATIONS HYDRAULIQUES, SOGREAH