

184 JUL 1964

P.- 26.394

1588 S



297258

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud
de

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

formulada el 5 de marzo de 1964, con el número 297.258

en

E S P A Ñ A

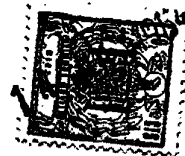
por VEINTE años

a nombre de STAMICARBÓN N.V., entidad holandesa establecida en 2 van der Maassenstraat, Heerlen, Holanda, por:

"UN PROCEDIMIENTO PARA SEPARAR PARTICULAS DE DIFERENTES PESOS ESPECIFICOS"

=====

El presente invento se refiere a la separación de partículas de diferentes pesos específicos en un lavador por sacudidas, en el cual la pulsación del líquido separador es producida variando la presión del aire en una cámara o en cámaras dentro del lavador de sacudidas o comunicadas con él. El material a ser separado, depositado sobre una placa de tamiz sumergida en el líquido, es expuesto a la acción de las pulsaciones y separado así en una capa inferior compuesta principalmente de partículas de alto peso específico, y en una capa superior



compuesta de partículas de peso específico más bajo.

Las pulsaciones son controladas normalmente de modo predeterminado por un dispositivo de control para abrir y cerrar la válvula de entrada y de salida, o las válvulas, de la cámara, o cámaras, de aire. El programa de pulsación no puede variarse para adaptarse a condiciones fluctuantes del lecho de material. Si, por ejemplo, el ciclo de las válvulas es mandado por un dispositivo de control de conmutador de tambor accionado por un motor eléctrico, el lavador de sacudidas puede ser ajustado haciendo que el motor gire más deprisa o más despacio, pero como consecuencia de ello todo el ciclo llega a hacerse proporcionalmente más largo o más corto.

El invento pretende lograr un control más flexible del lavador de sacudidas y una carrera más constante bajo condiciones de carga fluctuantes.

De acuerdo con el invento, el suministro de aire a la cámara o cámaras y la descarga de aire de la cámara o cámaras están controlados por el nivel del líquido separador en tal cámara o cámaras.

El invento es de especial importancia para la separación de partículas de pesos específicos diferentes en tres productos, en un lavador por sacudidas que comprenda dos o más compartimientos sucesivos de separación, siendo producida la pulsación del líquido separador en cada uno de los compartimientos variando la presión del aire en una cámara de aire o cámaras asociadas con este compartimiento. Con tal proceso de separación, las partículas de peso específico más elevado son separadas en el primer compartimiento, mientras que en el segundo

297258



compartimiento se efectúa una separación en una fracción intermedia y una fracción ligera.

5 Teniendo en cuenta las diferencias en la naturaleza y la composición de los dos lechos de material, se puede dar a cada compartimiento de lavado su propio programa.

El invento incluye lavadores de sacudidas que tengan medios de control neumáticos que funcionan en dependencia del nivel del líquido en una o más cámaras de aire.

10 Los medios de control pueden comprender detectores de nivel dispuestos a diferentes alturas en una cámara de aire y conectados a un circuito eléctrico para maniobrar las válvulas de entrada y salida.

15 Ahora serán descritos ejemplos del invento haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

La figura 1 es una sección longitudinal vertical de un lavador de sacudidas con dos compartimientos de separación.

20 La figura 2 es un esquema de sección transversal de una cámara de aire con contactos de electrodo.

La figura 3 es un esquema de sección transversal de una cámara de aire con contactos de flotador.

La figura 4 es una representación detallada de un contacto de electrodo montado.

25 La figura 5 es un diagrama que aclara el funcionamiento de los contactos de electrodo.

La figura 6 es un esquema que aclara el funcionamiento de una válvula.

30 La figura 7 es un diagrama del suministro de aire al lavador de sacudidas representado en la figura 1 y

297258



de la descarga de aire de él.

La figura 8 es un esquema de un circuito eléctrico posible para controlar las válvulas de entrada y salida.

En un tipo moderno de lavador de sacudidas, las cámaras de aire están dispuestas debajo de la placa de cribado, y las pulsaciones necesarias son producidas admitiendo y expulsando periódicamente aire hacia y desde, respectivamente, dichas cámaras a través de válvulas. El nivel del agua de lavado varía en consecuencia con la fase del ciclo.

El ciclo es sostenido por medio de un controlador de programa tal como un dispositivo de control de conmutador de tambor que suministra aire comprimido a cilindros para controlar las válvulas. Puesto que las cámaras de aire están montadas directamente debajo de la placa de cribado, la cantidad de líquido separador a ser acelerado es mínima, y la distancia a ser recorrida por el líquido es aproximadamente igual en todos los puntos. El resultado es que el lecho sobre la placa tamiz es levantado muy rápida y uniformemente, de modo que la separación queda completada después de unas pocas pulsaciones. Como consecuencia, o bien se puede lograr que la máquina despache una carga relativamente más grande o bien, si el rendimiento es mantenido constante, que sea construída con dimensiones menores. Además, la cantidad de aire necesario por Tm de material suministrado es menor que en otras máquinas.

Aunque debe hacerse constar expresamente que el invento no se limita a separaciones efectuadas en un lavador de sacudidas de este tipo, sino que puede ser

297258



emplado también en otros lavadores por sacudidas de aire comprimido, será explicado con referencia a una máquina de este tipo.

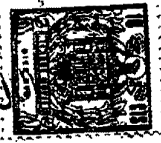
5 La figura 1 muestra un lavador de sacudidas 1 que está dividido en dos compartimientos 2 y 3 separados por un tabique 5. Montadas en la parte superior de estos compartimientos se encuentran placas tamices 4 y 4' ligeramente inclinadas.

10 Hay prevista una tolva de alimentación 6 para suministrar el material a ser separado, por ejemplo, carbón en bruto, sobre la placa tamiz 4 en el primer compartimiento 2.

15 Bajo la acción de las pulsaciones del medio en el compartimiento 2 la carga es separada en una capa inferior H, que contiene partículas de peso específico elevado, en el caso elegido, esquisto, y en una capa superior L de partículas de peso específico bajo, en este caso, carbón y partículas intermedias. El material de peso específico mayor (en el ejemplo, el esquisto) pasa a través de una abertura entre la válvula de descarga perforada 8 y el extremo de la criba 9. La válvula de descarga 8 está articulada en un lado, y su posición es controlada por medio de un flotador 7 de un modo no representado en el dibujo.

25 La inclinación del extremo de la criba 9 es opuesta a la de la placa de cribado 4, y además, es más pendiente, de modo que se forma una bolsa en la cual pueden reunirse las partículas pesadas. Adicionalmente, debido a esta construcción, la altura total es considerablemente menor que la del dispositivo conocido equipado

297258



con una válvula de descarga de compuerta con deslizamiento vertical.

Cerca del fondo del lavador por sacudidas 1 hay una abertura de salida 10, para sacar el esquisto descargado del lecho a través de la válvula de descarga 8 y del esquisto más fino que ha pasado a través de la criba 4.

Las partículas de carbón más ligeras y las medianas son arrastradas por el agua por encima del tabique 5 sobre la placa de cribado 4', que divide el compartimiento 3. Aquí son separadas estas partículas en una capa inferior H', consistente en partículas medianas de peso específico más alto, y en una capa superior L', que contiene el carbón limpio. La placa está dotada de una válvula de descarga perforada 12 operada por medio de un flotador 11, del mismo tipo que el flotador 7 que hace funcionar la válvula de descarga 8. Las partículas intermedias bastas son desalojadas entre el extremo de la criba 13 y la válvula de descarga ajustable 12, después de lo cual son quitadas a través de una abertura de salida 10', junto con las partículas intermedias más finas que han pasado a través de la criba 4'.

Evidentemente, cada una de las compuertas de salida 10 y 10' puede ser conectada a un elevador de cangilones para la posterior descarga de esquisto y partículas intermedias.

El compartimiento 3 del lavador representado en la figura 1 funciona como separador de esquisto, para facilitar la verdadera separación del carbón y las partículas intermedias en el compartimiento 3.

Una placa de descarga 14, sujeta a la parte superior

297258



del lavador por sacudidas, comunica con una tolva de descarga 15. El carbón limpio es arrastrado por el agua encima de la placa 14 y alejado por medio de la tolva 15.

5 Bajo cada una de las cribas 4 y 4' están dispuestas cámaras de aire 16, que son abiertas por su fondo. Hay dos de tales cámaras en cada compartimiento y se extienden a todo el ancho del lavador por sacudidas 1. Durante el funcionamiento están estas cámaras parcialmente
10 llenas de líquido. Una tubería de distribución 17 admite periódicamente aire comprimido desde una fuente de producción, no representada en el dibujo, a las cámaras de aire 16 a través de las válvulas de entrada 18 y las tuberías de distribución 19. De este modo, el agua existente en las cámaras de aire 16 es desplazada hacia abajo y fluye hacia arriba dentro de los compartimientos a través de las cribas 4 y 4'. El abrirse rápidamente estas válvulas de entrada 18, en combinación con una superficie de paso amplia, asegura un levantado simultáneo de las partículas a ser separadas. Más información
15 concerniente a estas características se da en las especificaciones de la solicitud n° 42114/61, pendiente junto con ésta, y en sus aplicaciones particulares, y aquellas especificaciones deben ser leídas en conjunción
20 con éstas. Además, se prevén válvulas de escape 20 que comunican con los tubos de distribución 19.

A diferentes alturas están montados en una o más cámaras de aire 16 del lavador dispositivos para discernir el nivel de agua. En la forma de realización representada en la figura 2, estos dispositivos de control
30

297258



consisten en electrodos 22 y 23, mientras que en la forma de realizaci3n representada en la figura 3 est3n contruidos como interruptores de flotador 122 y 123. Sin embargo, ser3 obvio que otros muchos tipos de elementos de toma de informaci3n, por ejemplo, conmutadores diel3ctricos, fuentes de luz o fuentes radioactivas dotadas de detectores y dispositivos similares, tambi3n pueden ser usados para el prop3sito del invento.

Los electrodos 22 y 23 representados en la figura 2 y tambi3n los interruptores de nivel 122 y 123 representados en la figura 3, se muestran montados en la pared lateral de la correspondiente c3mara de aire 16, pero en la pr3ctica es preferible que est3n montados en una de las paredes extremas de la c3mara.

Se prefiere emplear contactos de electrodo porque, en contraste con lo que ocurre con interruptores de flotador, esos eliminan la necesidad de partes m3viles en la c3mara.

El contacto con el l3quido se efectúa un3camente por medio de una barra de inmersi3n antioxidante.

La figura 4 muestra c3mo se monta un contacto de electrodo 22 de este tipo en la pared vertical de una de las c3maras de aire 16. La varilla de inmersi3n 40 est3 montada conc3ntricamente en un soporte 41, del cual est3 aislada el3ctricamente. El soporte 41 est3 montado de tal forma en la pared de la c3mara 16 que no haya fugas de aire y agua y que se asegure una conexi3n el3ctrica buena entre el soporte 41 y la pared, lo que puede lograrse, por ejemplo, por soldadura.

La varilla de inmersi3n 40 inclinada hacia abajo

297258



llega al nivel A en la cámara 16. Durante el funcionamiento éste es el nivel más alto del agua de lavado en dicha cámara 16. El nivel más bajo del agua de lavado en la cámara se ha señalado con B. La varilla de inmersión 42 de un segundo contacto de electrodo, montado al lado del contacto de electrodo 22, llega a este nivel B, como se indica por medio de la línea a trazos en la figura. La varilla de inmersión y el soporte están dotados de conexiones eléctricas 43 y 44, respectivamente. Preferentemente, por lo menos uno de los contactos de electrodo está construido de manera que permita un ajuste vertical.

Las varillas de inmersión 40 y 42 son capaces de cooperar de un modo cuyo principio será explicado ahora con referencia a la figura 5. En un depósito 50 están suspendidos tres electrodos 51, 52 y 53. El electrodo 51 llega al nivel A, y el electrodo 52, al nivel B. El tercer electrodo 53 llega hasta el fondo del depósito, pero si el depósito está construido de material eléctricamente conductor, este tercer electrodo puede ser omitido, ya que en este caso actúa dicha pared como tercer electrodo.

El electrodo 53 está conectado al terminal 54 de una fuente adecuada de voltaje de corriente alterna (por ejemplo, 24 V, 50 hercios), estando conectado el electrodo 51 al otro terminal 55 de dicha fuente a través de un rectificador G. El lado de voltaje de corriente continua del puente rectificador G está conectado a un relais S. Este relais está dotado de un contacto de conmutación S_1 y de un contacto S_2 de dos posiciones,

297258



abierto y cerrado. El contacto de conmutación S_1 es utilizado para completar un circuito exterior. Será evidente, que el relai S puede ser dotado de varios contactos, si ello es necesario. El electrodo 52, que
5 llega hasta el nivel más bajo B, puede ser conectado al circuito del electrodo 51 a través del contacto de dos posiciones S_2 . C es un condensador de amortiguación dispuesto en paralelo con la bobina del relai S.

10 Cuando el nivel de líquido en el depósito 50 asciende, nada ocurrirá cuando el líquido alcance el electrodo 53.

Una vez que el líquido alcance el nivel A, el circuito hasta el terminal 54 será cerrado por medio del
15 terminal 55 y el puente rectificador C, el electrodo 51, el líquido y el electrodo 53. El relai S recibe excitación; es cambiado el contacto S_1 y cerrado el contacto S_2 .

20 Durante un posterior descenso del nivel del líquido, el contacto S_2 , que está ahora en posición cerrada, mantiene el circuito al electrodo 53 a través del electrodo 52 y el líquido. El nivel del líquido continúa descendiendo hasta que quede debajo de B. Entonces es interrumpido el circuito entre los electrodos 52 y 53
25 y el relai S queda sin excitación; el contacto S_1 es conmutado y el contacto S_2 es abierto, y el circuito queda listo para el siguiente ciclo.

La figura 6 es un esquema que muestra el funcionamiento de una válvula preferida. Esta válvula tiene un
30 asiento plano 67 y el cuerpo de válvula 60 en forma de

297258

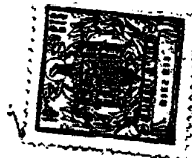


disco está montado sobre el vástago 66 de un émbolo 61 capaz de desplazarse verticalmente dentro de un cilindro 62. Una válvula de este tipo sólo tiene que ser levantada ligeramente para proporcionar una superficie de paso amplia alrededor de la circunferencia del cuerpo de válvula. Una válvula de cuatro pasos controlada electromagnéticamente 63 y 64 proporciona el suministro de un medio a presión, por ejemplo, aire comprimido, desde el sistema de aire comprimido indicado por 65, al espacio debajo o encima del émbolo 61 en el cilindro 62. En la situación representada, la bobina 64 está excitada y la válvula está en la posición abierta.

La válvula de cuatro pasos 63 es accionada cuando la bobina 64 queda sin corriente, de modo que el aire comprimido es hecho entrar encima del émbolo 61 en el cilindro 62, y la válvula 60, 67 es cerrada. En lugar de una válvula de cuatro pasos, pueden usarse dos válvulas de tres pasos con las bobinas correspondientes. El vástago del émbolo 66 puede ser provisto de contactos de final de carrera (no representados), para indicar si la válvula está en la posición abierta o cerrada. La masa que tiene que ser acelerada para abrir o cerrar la válvula es pequeña, dado que se trata sólo de una válvula de disco plano, un vástago de émbolo y un émbolo, que puede ser de diseño relativamente ligero, de forma que la válvula puede ser abierta o cerrada muy rápidamente.

Volviendo a las figuras 1 y 2, será discutido ahora el funcionamiento de la máquina, que es controlado por el nivel de agua en la cámara de aire. Supongamos que el agua en la cámara de aire ha de oscilar entre los nive-

297258



les A y B (figura 2). Los electrodos 22 y 23, respectivamente, se ajustan entonces a estos niveles. Dichos electrodos están incluidos en un circuito como el representado en la figura 5. Durante la fase de expulsión el agua asciende hasta el nivel A, entra en contacto con el electrodo 22 y cierra el circuito.

El líquido no debe entrar en los tubos 19 durante la citada fase de expulsión, ya que esto aumentaría considerablemente la resistencia opuesta al aire durante la carrera de compresión. En consecuencia, las válvulas de salida 20 deben ser cerradas antes de que el líquido alcance el nivel de los tubos de salida 19, que comunican con las cámaras de aire. Cuando el agua ha llegado al nivel A, es desplazado un contacto de conmutación que se corresponde con el contacto S_1 de la figura 5, de modo que circula corriente por la bobina de una válvula de cuatro pasos controlada electromagnéticamente. Esta válvula es similar a la representada en la figura 6, pero en este caso la excitación de la bobina hace que sea admitido aire a la cara opuesta del émbolo del cilindro y obliga a cerrar a la válvula de salida. En las partes superiores de las cámaras de aire 16 se forma un cojín de aire que evita que el líquido ascienda más. Después de que se ha cerrado la válvula de escape, se cierra un circuito, por ejemplo a través de un contacto montado sobre el vástago de la válvula, como consecuencia de lo cual recibe corriente un relais equivalente al relais 64 en la figura 6 y se abre la válvula de entrada. Como consecuencia, es admitido aire comprimido dentro de las cámaras de aire 16, y el agua desciende

297258



hasta el nivel B, después de lo cual queda sin excitación el relaié y la válvula de entrada es cerrada.

Un dispositivo ajustable de retardo, por ejemplo, un relaié temporizador, entra entonces en funcionamiento, y después de que ha transcurrido el llamado tiempo de expansión, durante el cual tiene lugar la separación propiamente dicha en el lavador de sacudidas, se abren las válvulas de escape.

Debido a la diferencia entre los niveles de líquido en los compartimientos 2 y 3 del lavador de sacudidas y las cámaras de aire, el líquido en dichos compartimientos fluye ahora otra vez hacia abajo y expulsa el aire de las cámaras de aire a través de los tubos 19 y la tubería de escape 21. El nivel de agua en las cámaras asciende otra vez hasta A, y el ciclo se repite. El número de pulsaciones o carreras del aparato de sacudidas por minuto es ahora ajustado. En consecuencia, la máquina sigue funcionando entre los niveles fijados por los electrodos 22 y 23, aún si cambia la presión de aire, debido, por ejemplo, a distintas condiciones del lecho.

Si el material introducido ha de ser separado en tres productos por medio de un lavador de sacudidas operado por aire comprimido, un lavador del tipo representado en la figura 1, la invención proporciona un procedimiento sencillo para ajustar las carreras del dispositivo de sacudidas en los dos compartimientos a amplitudes distintas, a saber, montando los detectores de nivel en las correspondientes cámaras de aire a niveles distintos. En el primer lecho, que contiene

297258



las partículas más pesadas, la carrera del vibrador tie-
ne que ser más larga que en el segundo lecho, que con-
tiene las partículas más ligeras. Esto se lleva a la
práctica montando los dos electrodos en la cámara de
aire 16 debajo del primer lecho con una separación ma-
5 yor A - B que los dos electrodos en la cámara de aire
bajo el segundo lecho.

Teniendo en cuenta los tiempos de sedimentación
del material, distintos en el primer y segundo compar-
10 timiento de lavado, es recomendable elegir tiempos de
expansión diferentes para los dos compartimientos. De
acuerdo con el invento esto puede realizarse de modo
sencillo empleando un relai temporizador distinto para
cada compartimiento.

15 El funcionamiento de un lavador por sacudidas
equipado de esta manera será descrito haciendo referen-
cia a las figuras 7 y 8. La figura 7 muestra un diagra-
ma de tiempos de la abertura y el cierre de las válvu-
las de entrada y de escape de los dos compartimientos
20 del lavador por sacudidas, representando la figura 8
un circuito que puede ser empleado para obtener un pro-
grama tan flexible.

La parte inferior I del diagrama de tiempos se
refiere a las válvulas pertenecientes al primer compar-
25 timiento, mientras que la parte superior II se refiere
a las válvulas pertenecientes al segundo compartimen-
to. Similarmente, la parte de la izquierda I de la figu-
ra 8 muestra los contactos y bobinas que sirven para el
primer compartimiento, mientras que la parte de la de-
30 recha II muestra los contactos y bobinas que sirven para

297258



el segundo compartimiento.

Refiriéndonos a la figura 8, los dos contactos de conmutación 81 y 82 en la parte izquierda indican el nivel del agua de lavado en una cámara de aire del primer compartimiento, mientras que los dos contactos de conmutación 83 y 84 en la parte derecha indican el nivel en una cámara de aire del segundo compartimiento. La conmutación de estos contactos 81, 82, 83 y 84 se efectúa por el nivel de agua del modo descrito con referencia a la figura 5. Cada contacto puede ser colocado en dos posiciones, habiéndose indicado las de los contactos del primer compartimiento por P y Q, y las de los contactos del segundo compartimiento, por p y q.

Las bobinas de las válvulas de cuatro pasos operadas electromagnéticamente para controlar las válvulas de entrada y de escape de los dos compartimientos se designan como sigue:

VUO-I es la bobina para abrir y cerrar la válvula de escape del primer compartimiento; VIO-I es la bobina para abrir y cerrar la válvula de entrada del primer compartimiento; VIO-II es la bobina para abrir y cerrar la válvula de entrada del segundo compartimiento; VUO-II es la bobina para abrir y cerrar la válvula de escape del segundo compartimiento.

En la posición representada en el dibujo, el contacto de final de carrera E I indica que la válvula de escape para el primer compartimiento está cerrada. Similarmemente, en la posición representada en el dibujo, el contacto de final de carrera E II indica que la válvula de escape para el segundo compartimiento está cerrada.

297258



TR I es un relais temporizador con un retardo de tiempo T I ajustable, entre los instantes de excitar la bobina y maniobrar el contacto tr I. Similarmente, TR 2 es un relais temporizador con un retardo de tiempo T 2, ajustable, entre los instantes de excitar la bobina y de maniobrar el contacto tr 2.

El contacto 82 Q está conectado en serie con el relais temporizador TR I. El contacto tr I de este relais establece e interrumpe un circuito hacia la bobina VUO - I. El contacto 81 puede establecer e interrumpir un circuito con la bobina VIO-I. El contacto 84 q está conectado en serie con el relais temporizador TR 2. El contacto tr 2 de este relais establece e interrumpe un circuito con la bobina VIO-II. Los contactos de final de carrera E I y E II están conectados en serie con los circuitos para los contactos 81 y 83 en la forma representada en el dibujo. El circuito es alimentado por una fuente de corriente, la cual está representada en la figura 8 como una fuente de corriente alterna, aunque se sobreentiende que también puede usarse una fuente de corriente continua para este fin.

Ahora será discutido el funcionamiento del lavador de sacudidas de la figura 1, equipado con el circuito que muestra la figura 8, en relación con el diagrama de tiempos representado en la figura 7.

Supongamos que el agua se encuentra al nivel más alto en ambas cámaras de aire y todas las válvulas se hallan todavía en posición cerrada. Todos los contactos están entonces en la situación indicada en la figura 8. En la figura 7, este estado de cosas se ha indicado por

297258



a_1 y a_2 , respectivamente. La bobina VIO-I recibe corriente a través de E I, E II y 81 P, y la válvula de entrada para el primer compartimiento se abre. La bobina VIO - II recibe también corriente, a través de E I, E II y 83 p, y la válvula de entrada para el segundo compartimiento se abre también. En b_1 y b_2 de la figura 7, ambas válvulas de entrada están completamente abiertas. $a_1 d_1$ indica la fase de aspiración para el primer compartimiento, mientras que $a_2 d_2$ representa la fase de aspiración para el segundo compartimiento. El tiempo necesario para abrir las válvulas de entrada está indicado por medio de $a_1 b_1$ y $a_2 b_2$, respectivamente, el cual es sólo una fracción de la fase de aspiración, de modo que a partir de la abertura de las válvulas de entrada, el lecho es levantado abruptamente.

En las cámaras de aire de los dos compartimientos el nivel del líquido desciende hasta que el contacto de electrodo inferior queda fuera del líquido. Como se ve en la figura 7, esto ocurre primero en el segundo compartimiento, con conmutación simultánea de los contactos 83 y 84. La conmutación del contacto 83 desde p a q deja sin corriente la bobina VIO-II y obliga con ello a cerrar la válvula de entrada para el segundo compartimiento. Esto corresponde al punto c_2 en la figura 7. En el punto d_2 la válvula de entrada está completamente cerrada. La conmutación del contacto 84 desde p a q da corriente a la bobina del relé temporizador TR 2, y después de que haya transcurrido el tiempo T 2, origina que cierre el contacto tr 2. Como consecuencia, la bobina VUO-II recibe corriente, de modo que se abre la vál-



vula de escape del segundo compartimiento. Esto está indicado por medio de e_2 en la figura 7; en f_2 está completamente abierta la válvula de escape.

5 Mientras tanto han sido pasados de la posición P a la posición Q los contactos 81 y 82 del primer compartimiento. La ruptura del contacto 81 P deja sin corriente a la bobina VIO-I, como resultado de lo cual se cierra la válvula de entrada para el primer compartimiento. Esto corresponde al punto c_1 de la figura 7,

10 La conmutación del contacto 82 hasta la posición 82 Q, acciona el relé temporizador TR 1 y, después de que haya transcurrido un tiempo T 1, este relé cierra el contacto tr 1. Como consecuencia, la bobina VUO-I recibe corriente, de modo que la válvula de escape de la cámara de aire del primer compartimiento se abre. En la figura 7 se indica esto por e_1 ; en f_1 está completamente abierta la válvula de escape.

15 Durante la expansión -en la cual tiene lugar el proceso propiamente dicho de lavado- las partículas de un peso específico elevado se sedimentarán primero, seguidas de las partículas con un peso específico relativamente bajo. El tiempo de expansión requerido depende del producto a ser lavado, y en el proceso de acuerdo con el invento, el tiempo de expansión puede ser ajustado de una manera sencilla por medio de los desfases de tiempo T 1 y T 2 de los relés temporizadores TR 1 y TR 2, respectivamente. Estos retardos son del orden de 1 seg., por ejemplo, 0,5 seg.

20 Después de que han sido abiertas las válvulas de escape (puntos e_1 y e_2 en la figura 7), el aire es ex-

297258



pulsado de la cámara de aire, y el nivel de agua asciende hasta el electrodo superior.

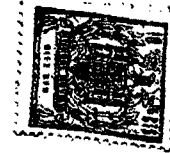
5 Cuando se abren las válvulas de escape de ambos compartimientos, se interrumpen los contactos respectivos E I y E II, como resultado de lo cual permanecen cerradas las válvulas de entrada. Con E I y E II dispuestos en serie como se indica en el dibujo, no importa cuál de las válvulas de escape se abra primero.

10 Como se puede obtener en conclusión de lo representado en la figura 7, el agua en las cámaras de aire del segundo compartimiento es la primera en alcanzar el correspondiente electrodo superior. En consecuencia los contactos 83 y 84 son pasados a la posición p, pero mientras que los contactos E I y E II estén en la posición abierta, la bobina VIO-II de la válvula de entrada
15 no puede recibir corriente, de modo que no puede abrirse la válvula de entrada.

20 Cuando el contacto 84 es conmutado a la posición p, el relai TR 2 dispara inmediatamente. La ruptura del contacto tr 2 deja sin corriente a la bobina VUO II, como consecuencia de lo cual se cierra la válvula de escape del segundo compartimiento. En la figura 7 el tiempo de cerrarse esta válvula está representado por $g_2 - h_2$. Cuando la válvula de escape es cerrada se cierra el contacto de final de carrera E II, pero mientras
25 que el contacto E I esté interrumpido, las bobinas VIO-I y VIO-II no pueden ser excitadas y las válvulas de entrada permanecen cerradas.

30 Los contactos 81 y 82 en el primer compartimiento son conmutados a la posición P en un instante muy poco

297258



posterior, que corresponde al punto g_1 en la figura 7. Como consecuencia, deja de circular corriente por el relai temporizador TR I y el contacto tr I se interrumpe inmediatamente. En consecuencia, la bobina VUO-I pierde su excitación, de forma que la válvula de escape para el primer compartimiento también se cierra. Cuando esta válvula está en la posición cerrada, indicada en la figura 7 por medio del punto h_1 , es cerrado el correspondiente contacto de final de carrera E I.

Las bobinas VIO-I y VIO-II son excitadas ahora a través de los circuitos E I, E II, S1 P y E I, E II, S3 p, respectivamente, y el ciclo del lavador por sacudidas puede volver a comenzar.

El dispositivo arriba descrito asegura que las carreras del vibrador en los dos compartimientos serán de la misma duración, a saber, T y que el movimiento hacia arriba del agua comenzará simultáneamente en los dos compartimientos. La duración de la carrera del vibrador T indicada en la figura 7 no puede ser considerada como una cantidad fija, puesto que depende en parte de las circunstancias del caso.

Si, por ejemplo, la composición de la carga del lavador por sacudidas es tal que la mayor parte del material en el lecho consiste en esquisto, con el resultado de que el lecho ofrece entonces mayor resistencia a la carrera del vibrador, la aplicación de un programa rígido gobernado por un dispositivo de control a base de conmutador de tambor o una colisa giratoria traería consigo un levantado insuficiente del lecho. Puesto que las cámaras de aire de acuerdo con el invento están

297258



equipadas con electrodos que comunican el nivel de agua en las cámaras a las válvulas de entrada y de escape, se asegura aún en el caso de fluctuaciones en la alimentación un funcionamiento satisfactorio de la máquina.

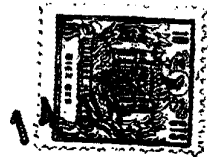
5 Dado que el contacto auxiliar sobre el vástago de la válvula de escape está conectado al circuito para la válvula de entrada, con el resultado de que la válvula de entrada puede abrirse solamente si la válvula de escape está cerrada, resulta posible, por un lado, prescindir del tiempo de compresión, y, por el otro, evitar
10 que el aire suministrado a través de la válvula de entrada escape inmediatamente a través de la válvula de escape en el caso de que esta última cerrase despacio.

 Cuando es puesta en funcionamiento la máquina, las
15 partes del tubo de suministro que conducen a las cámaras de aire 16 estarán normalmente llenas de agua. Dado que el agua está a un nivel más allá del contacto superior 22, la válvula de entrada es dejada abierta automáticamente hasta que el aire en la parte superior de la cámara ha empujado el nivel de agua hacia abajo en tal
20 cantidad que el contacto inferior 23 quede francamente libre de agua. Durante este período la válvula de escape permanece cerrada. En consecuencia, la máquina comienza a funcionar como si estuviese automáticamente en su
25 vibración propia. Los tiempos de expansión del primer y segundo compartimiento pueden ser controlados independientemente, entre sí, por medio de los relés temporizadores.

 Aunque esta discusión se ha limitado al funcionamiento de un lavador por sacudidas con dos compartimen-

30

297258



tos, resultará evidente a los entendidos en la materia que el principio básico del invento puede ser aplicado también a máquinas que comprendan más de dos compartimientos.

5 Esta solicitud que corresponde a la presentada en Holanda, el día 6 de marzo de 1963, bajo el n° 289.890, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

10

- N O T A -

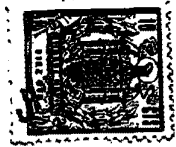
15 Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

20 1.- Un procedimiento para separar partículas de diferentes pesos específicos en un lavador de sacudidas que comprende uno o más compartimientos lavadores y en que las pulsaciones del líquido separador son producidas haciendo variar la presión del aire en una o más cámaras en las que se extiende dicho líquido, cuyo proceso se caracteriza porque el suministro de aire a la cámara o cámaras y la descarga de aire de la cámara o cámaras están controladas por el nivel del líquido separador en la cámara o en una o más de dichas cámaras.

25 2.- Un procedimiento de acuerdo con el punto 1 en que el lavador de sacudidas comprende compartimientos de lavado y en que cada compartimiento tiene su propia cámara o cámaras de aire, estando controlada indepen-

30

297258



dientemente la presión de aire en las cámaras de los diferentes compartimientos.

5 3.- Un procedimiento de acuerdo con el punto 2 en que los impulsos ascendentes comienzan simultáneamente en los diversos compartimientos pero los procesos pulsación-tiempo de los diversos compartimientos son diferentes.

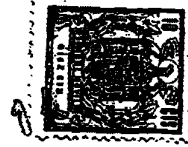
10 4.- Un procedimiento de acuerdo con los puntos 2 y 3 en que la amplitud de los impulsos producidos en el segundo compartimiento es menor que la de los impulsos producidos en el primer compartimiento.

15 5.- Un procedimiento de acuerdo con los puntos 2 y 3 en el que después de que ha sido suministrado aire a las cámaras de los compartimientos, transcurre un período de tiempo predeterminado, que tiene que ser diferente para cada compartimiento, antes de que el aire sea descargado de las cámaras de aire.

20 6.- Un aparato lavador de sacudidas en que las pulsaciones del líquido separador son producidas suministrando aire a una o más cámaras de aire y descargando aire de una o más de ellas en las que se extiende tal líquido, teniendo dicho lavador medios asociados con dicha cámara o con una o más de dichas cámaras con los que dicho suministro y descarga de aire es controlado por el nivel del líquido en tal cámara o cámaras.

25 7.- Un aparato lavador de sacudidas de acuerdo con el punto 6 en que están dispuestos detectores de nivel en una cámara al menos, estando situados tales detectores a diferentes alturas y estando conectados a circuitos eléctricos para maniobra de las válvulas de entrada

297258



y escape del aire.

8.- Un aparat^o lavad^or de sacudidas de acuerd^o c^on el punt^o 7 en que los detect^ores s^on en f^orma de interrup- t^ores de nivel.

5
9.- Un aparat^o lavad^or de sacudidas de acuerd^o c^on el punt^o 7 en que los detect^ores de nivel tienen f^orma de c^ontact^os de electr^od^o.

10
10.- Un aparat^o lavad^or de sacudidas de acuerd^o c^on los punt^os 7 a 9, en que al men^os un^o de dich^os detect^o- res es ajustable en altura.

15
11.- Un aparat^o lavad^or de sacudidas de acuerd^o c^on cualquiera de los punt^os 6 a 10 que c^omprende c^omparti- mient^os de lavad^o sucesiv^os, cada un^o de los cuales tiene un^o o m^os de dichas c^om^oras de aire y medi^os asociad^os c^on tal c^om^ora o c^om^oras para c^ontr^olar las pulsaciones en aquel c^om^ortiment^o e independ^oncia del nivel del l^oquid^o en tal c^om^ora o c^om^oras.

20
12.- Un aparat^o lavad^or de sacudidas de acuerd^o c^on el punt^o 11 en que est^on previst^os detect^ores de nivel para una o m^os c^om^oras de aire pertenecientes a cada c^om- partiment^o de lavad^o y tales detect^ores est^on c^onectad^os en circuit^os el^octric^os para o^operar las v^olvulas de en- trada y salida del aire, incluyend^o tales circuit^os por lo men^os un dispositiv^o de retard^o que mantiene un inter- 25 val^o de tiemp^o predeterminad^o entre el cierre de una v^olvula de entrada de aire al final de un impuls^o hacia arri- ba y la apertura de una v^olvula de escape en cada ciclo.

30
13.- Un aparat^o lavad^or de sacudidas de acuerd^o c^on el punt^o 12 en que los disp^ositiv^os de retard^o pertene- cientes al circuit^o de c^ontr^ol de diferentes c^om^ortimien-

207258



tos de lavado son ajustables independientemente.

5

14.- Un aparato lavador de acuerdo con cualquiera de los puntos 6 a 13 en que los medios de control para suministro y descarga de aire están dispuestos de manera que no pueden ser suministrado aire a dicha cámara o cámaras en ningún ciclo hasta que las correspondientes válvula o válvulas de salida están cerradas.

10

15.- Un procedimiento para separar partículas de diferentes pesos específicos.

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

Esta Memoria consta de veinte y cinco hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 14 JUL 1964

P.A.

Alberto de Elizalde
Por Poder
[Handwritten signature]

297258

M. Am



297258

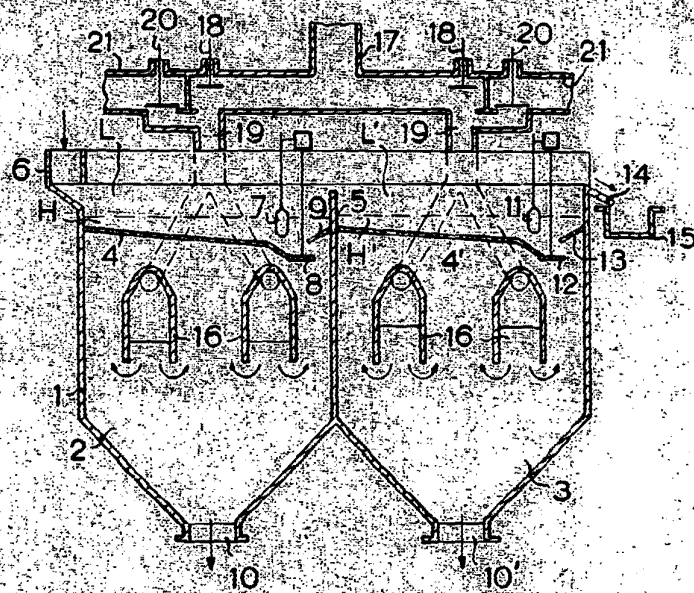


FIG 1

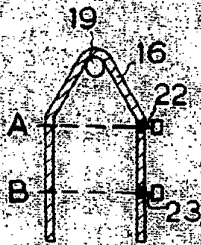


FIG 2

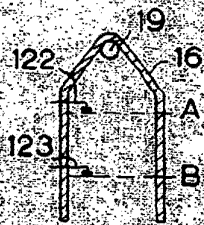


FIG 3

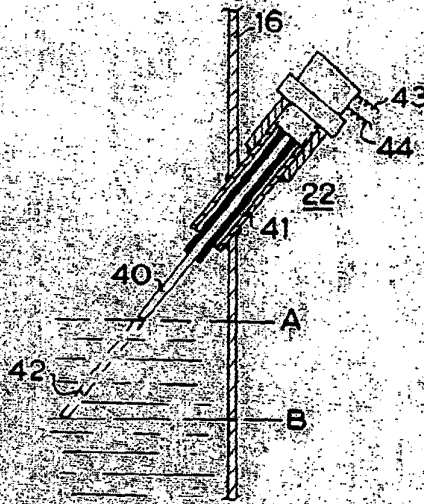


FIG 4

Alvaro de la Cruz
 Por hacer



297258

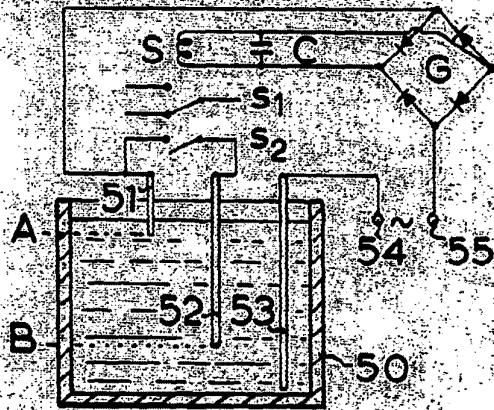


FIG. 5

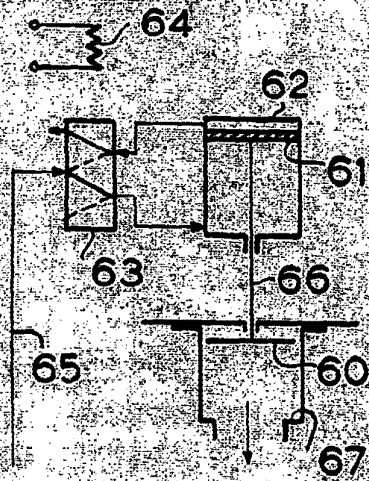


FIG. 6

[Handwritten signature]
Alberto de Zwart
Patent

297258

FIG 7

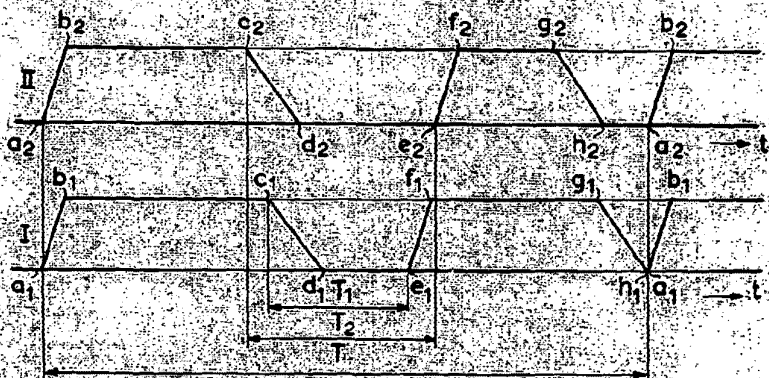


FIG 8

