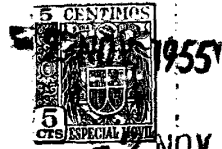


222580

P. 18.804

222580



2 NOV. 1955

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

PATENTE DE INVENCION

en

ESPAÑA

por VEINTE años

a nombre de KLOCKNER-HUMBOLDT-DEUTZ AKTIENGESELLSCHAFT, entidad alemana, establecida en Deutz Mulheimer Strasse 149-155, Koln-Deutz, Alemania, por:

“ UN PROCEDIMIENTO PARA LA SEPARACION DE MINERALES POR FLORACION Y SEDIMENTACION ” .-

-0-

El invento se refiere a un procedimiento para la separación de minerales por flotación y sedimentación mediante un líquido pesado, consistente en una suspensión de agua y una materia de carga finamente moli-



222580

da. por ejemplo magnetita.

En uno de los conocidos procedimientos para la separación de minerales por flotación y sedimentación, se conducen los productos lavados, por lo pronto, a sendos tamices (tamices de separación), debajo de los cuales se halla una tolva. En ésta se acumula el líquido pesado, que sale a la vez, siendo conducido en ciclo nuevamente al recipiente separador. Cada uno de los productos pasa después a otro tamiz (tamiz purificador). En éste, la materia de carga, que está adherida al producto es extraída mediante lavado con duchas de agua. A continuación se espesa la materia de carga, por ejemplo en un aparato clarificador, siendo devuelta al ciclo del líquido pesado.

El invento se basa en el problema de mejorar el conocido procedimiento. Este problema se soluciona, empleando como tamiz purificador un tamiz oscilante, cuya superficie tamizadora opera parcialmente dentro de agua estando provisto de duchas por encima de las partes de la superficie tamizadora, que sobresalen del agua, y a través de las cuales el producto abandona el tamiz. Con ello se consigue extraer y recuperar prácticamente por completo la materia de carga de los productos lavados.

En una realización ventajosa del invento, se hace pasar también el material en bruto por encima de un tamiz oscilante, cuya superficie tamizadora opera parcialmente dentro de agua, estando provista de duchas por encima de la parte de la superficie tamizadora, que



222580

sobresale del agua, por la cual el material en bruto abandona el tamiz. Sobre el tamiz, las finas partes del material en bruto, por ejemplo las de un tamaño de grano de menos de 0,8 mm, que mediante la separación por flotación y sedimentación no pueden ser tratadas, o bien tan solo con gran dificultad, son separadas casi por completo mediante enjuagado del grano más basto, pasan a través de la superficie tamizadora y son extraídas. Mediante la extracción de dichas partes, se obtienen productos de lavado de un grado de pureza muy elevado.

En el dibujo ha sido representado a manera de ejemplo, un dispositivo para la realización del procedimiento del invento mostrando,

la figura 1 un tamiz purificador en sección longitudinal;

la figura 2, parcialmente una sección según la línea A - B, parcialmente una vista de frente en el sentido C;

la figura 3, un travesaño intermedio en sección transversal aumentada,

la figura 4, una vista de frente en la dirección D,

la figura 5, un diagrama de paso,

la figura 6, una forma de realización, en la cual el tamiz separador está sujeto a la tolva del tamiz purificador, y

la figura 7, una vista de frente en la dirección E.



222580

El tamiz purificador de acuerdo con la figura 1, está dotado de un embudo 8. Se halla lleno de agua y rodeado de un marco de refuerzo soldado a él. A través de los muelles helicoidales 6, dispuestos en la cara inferior del marco y capaces de absorber movimientos de oscilación, descansa el embudo sobre el fundamento 7. En lugar de los muelles helicoidales 6, pueden emplearse también muelles de caucho. El embudo termina en un pequeño tubo cilíndrico 10, al que está conectada a través de una pieza de unión flexible 35, una tubería 36 con una válvula 37, convenientemente una válvula de membrana. En la pared frontal izquierda 26 del embudo, se ha previsto convenientemente un rebosadero 16, con un dique 20 regulable en su altura. El rebosadero termina por encima de una punta fija 38. A ésta se halla conectado por abajo un tubo 38, que desemboca en la tubería 36. A cierta distancia de la pared frontal izquierda 26, se ha dispuesto en el embudo una pared separadora 14, que termina a cierta distancia del fondo del embudo. Esta pared separadora limita con la pared frontal y las paredes laterales del embudo, una cámara 27, que por abajo está unida de manera abierta con el espacio restante del embudo.

En el embudo se ha dispuesto un tamiz con la caja 1 y la superficie tamizadora. Esta superficie tamizadora recibe ventajosamente la forma de tamiz de rendijas. Con su parte 17 transcurre al principio relativamente inclinada hacia abajo, subiendo a continua-



222580

ción con la parte 18 hacia arriba, en dirección a la salida 4. En este punto se han dispuesto por encima de la superficie tamizadora, duchas 2. De la figura 1 se desprende además, que la superficie tamizadora penetra en el

5 agua. Mediante regulación del dique 20, se puede variar la altura del nivel del agua, y regular así la profundidad de inmersión de la superficie tamizadora. Esta descansa sobre

10 hierros angulares 41, montados sobre las paredes laterales de la caja del tamiz, así como sobre travesaños finales 55 y travesaños intermedios 42, que unen entre sí las paredes laterales. Sobre los bordes longitudinales de la superficie tamizadora, descansan listones 43 y 44. A cierta distancia de éstos, se han dispuesto en las paredes laterales, hierros angulares 45, introduciéndose entre ellos

15 y los listones, cuñas 49. Con ello se sostiene fijamente la superficie tamizadora a la caja del tamiz, que está unida mediante guías 3 al embudo. Las guías pueden recibir, o bien forma articulada, o bien también la de guías elásticas. Están dispuestas de tal forma, que en su posición central, se hallan verticales con respecto a la dirección de oscilación, que será explicada más tarde.

20

En las dos paredes laterales del embudo se han dispuesto soporte 24, convenientemente en la cara inferior del marco de refuerzo. En estos soportes descansa un eje de cigüeñal 13, sobre cuyos muñones de árbol exteriores, se halla montada una polea de transmisión para correas trapezoidales 23, y enfrente, un volante 21. Este

25



222580

volante está calculado de tal modo, que compensa el paso
de la polea de transmisión de correas trapezoidales. Las
dos bielas 12 atacan contra los codos del cigueñal. La
sección 22 del árbol está convenientemente acodada en
5 sentido contrario a los codos citados del cigueñal, y
ello en tal medida, que se consigue una compensación de
masas del árbol, inclusive las partes giratorias de las
bielas. En la fig. 2 ha sido representado esto de manera
exagerada. Como los radios del cigueñal ascienden tan sólo
10 a pocos milímetros, resulta también posible, el emplear
de
en vez de un árbol cigueñal, un árbol excéntrico. El
árbol está rodeado por una canal transversal, o alterna-
tivamente por un tubo 25, que de acuerdo con la fig. 1
tiene una sección transversal de anillo circular, pero
15 que también puede tener cualquier otra forma. El tubo es-
tá soldado a las paredes laterales, agujereadas convenien-
tamente. De este modo resulta sencillísimo, el hacer pa-
sar el árbol, a través de la cámara del embudo. El árbol
de cigueñal forma en combinación con las bielas 12, que
20 a través de las articulaciones 19 atacan sobre el trave-
saño 28 de la caja del tamiz, dos impulsiones de cigueñal.
El árbol de cigueñal es impulsado por un motor eléctrico
a través de la polea de impulsión 23 de correas trapezoi-
dales, y de correas trapezoidales 51. El motor se halla
25 sujeto a la cara inferior del marco de refuerzo, y su
peso puede ser compensado a su vez, dando al volante el
peso correspondiente, resulta igualmente posible, dispo-



222530

ner el motor en cualquier otro lugar deseado del embudo, puesto que la distancia entre el motor y el árbol de cigueñal, no varia durante el servicio. La inclinación de la biela 12, por el contrario, no se elige convenientemente a discreción, según será demostrado a continuación.

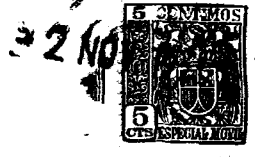
5 Si de acuerdo con la fig. 1, es por una parte *St* el centro de gravedad del embudo, inclusive las piezas a él fijamente unidas, así como del agua, y, por otra parte, *Ss* el centro de gravedad de la caja del tamiz con sus piezas correspondientes, entonces han de ser dispuestas convenientemente las bielas de tal modo, que su eje en la posición central, se halle en un plano determinado. Este plano se halla perpendicular al plano del dibujo, pasando por los centros de gravedad citados. En el mismo plano

10 debe hallarse también el eje geométrico del árbol de cigueñal. En esta ventajosa disposición, coinciden los sentidos de oscilación de las dos masas oscilantes entre sí, a saber, la de la caja del tamiz como masa activa, y la del embudo con el agua como masa antagonista, no produciéndose fuerzas o momentos de masas libres. Convenientemente asciende la proporción entre la masa activa y la masa antagonista a 1:5 hasta 1:10. En esta proporción, y debido a que las amplitudes de los movimientos oscilantes son inversamente proporcionales a las masas resulta muy pequeño el trayecto de oscilación de la masa

15 antagonista. Debido a ello, son muy pequeñas las fuerzas residuales que pasan al fundamento.

20

25



222580

En una realización ventajosa, cada uno de los travesaños intermedios 42 se compone de un hierro angular, cuya rama distanciada, según se desprende de la fig. 4, está dotada de escotaduras 47 y soporta en su borde inferior una pletina 49. Esta unida además mediante varios nervios 50 con la otra rama. Todas las pletinas están inclinadas de tal modo, que sus ejes 52 formen con la dirección media de oscilación de la caja del tamiz, un ángulo agudo de alrededor de 4 a 10°. La dirección media de oscilación coincide con el plano que pasa a través de los ejes del travesaño 28 y del árbol de cigüeñal 13 y tiene una inclinación de aproximadamente 20 a 45° con respecto a la horizontal.

En lugar de la forma reproducida en los dibujos, se puede apoyar también el marco de refuerzo 5 mediante guías contra el fundamento 7 ó el suelo, y preverse además uno o más de los llamados muelles de anclaje, que están inclinados verticalmente con relación a la dirección de las guías antes citadas. Resulta igualmente posible, que las guías que soportan la caja del tamiz, no estén unidas por el extremo inferior con el embudo 8, sino que mediante elementos intermedios apropiados, que sobresalen del perfil transversal del embudo, están unidas por el extremo superior con la caja del tamiz, y por el extremo inferior, a su vez de forma articulada, con el fundamento.

En el ejemplo de realización se ha descrito que el árbol de impulsión que acciona la caja del tamiz



222580

está unido al embudo. El dispositivo puede también ser hecho funcionar de manera, que el árbol de impulsión esté apoyado en la caja del tamiz, mientras que los codos de este árbol se unen mediante bielas con el embudo. La disposición de acuerdo con el ejemplo de realización empero, tiene la ventaja de que por encima de la caja del tamiz se han dispuesto exclusivamente el travesaño 28 y las duchas 2, mientras que por lo demás, el tamiz es libremente accesible desde arriba.

10 En el servicio, el material en bruto a separar, por ejemplo carbón de piedra en bruto, de un tamaño de grano de 0 a 10 mm (carbón fino), es conducido a la parte 17 de la superficie tamizadora. Como aquí se trata de desenlodar el carbón en bruto, es decir, de separar por tamizado las partículas finas menores de 0,8 mm. 15 la superficie tamizadora tiene el ancho correspondiente de rendijas. El carbón en bruto llega a través de la parte 17 de la superficie tamizadora al agua, y a continuación a la parte 18 de la superficie tamizadora. Sobre ésta, y bajo el efecto del movimiento oscilante, es transportado hacia la derecha para llegar a la salida 4. Al mismo tiempo impiden las pletinas 49, que en el movimiento descendente de la caja del tamiz, se estanque el agua por encima de los travesaños intermedios 42. Sin las pletinas, en efecto, el agua sería desviada en parte por los 25 bordes exteriores de los travesaños intermedios durante el movimiento descendente de la caja del tamiz, y en par-



222580

te pasaría a través de la superficie tamizadora, formando una especie de dique por encima de cada uno de los travesaños intermedios, que estaría vertical con respecto a la dirección de transporte. Ahora bien, tales diques influirían desfavorablemente en el transporte del carbón por encima de la superficie tamizadora. Las pletinas, en cambio, provocan que el agua, durante el movimiento descendente de la caja del tamiz, experimente en la rendija anular 55 entre la superficie tamizadora y cada una de las pletinas, una aceleración en la dirección de la flecha 56. La rendija, en efecto, actúa a manera de tobera, y es sabido, que la presión de un líquido disminuye a su paso por una tobera, mientras que aumenta la velocidad. La corriente que se establece en la rendija durante el movimiento descendente, pasa formando un ángulo obtuso a través de las escotaduras 47 y de la superficie tamizadora. Por lo tanto, disponiendo las pletinas, no existe el peligro de que se forme una zona de presión delante de los travesaños, siendo desviada el agua verticalmente con relación a la dirección de transporte.

A su paso por encima de la parte 18 de la superficie tamizadora, el carbón fino es concienzudamente removido por el agua. Al mismo tiempo se suelta muy eficazmente la parte fina del carbón, de la más basta, y la parte de un tamaño de grano menor de aproximadamente 0,8 mm, es hecha pasar a través de la superficie tamizadora. El rebose del tamiz, después de salir del agua,



222580

se sitúa debajo de las duchas 2. Aquí las finas partículas, que pudieran todavía estar adheridas al carbón, son barridas, mezclándose con el agua de las duchas. El carbón fino así desenlodado, es hecho pasar a continuación a través de la salida 4 a un recipiente separador, donde es clasificado en carbón puro y ganga.

El lodo que ha pasado a través del tamiz, se acumula en su mayor parte en la punta del embudo 8, de donde es extraído de manera continua a través de la tubería 36, abriéndose para ello la corredera 37. La corredera se abre a este respecto únicamente lo suficiente, para que tan solo parte del agua que es suministrada al embudo por las duchas 2, salga juntos con el lodo por la punta inferior, mientras que la parte restante escapa por el rebosadero 16. Con ello queda asegurado, que el embudo quede siempre lleno de agua hasta el borde superior de la esclusa 20. El agua que escapa por encima de la esclusa, fluye alrededor del borde inferior de la pared 14, para llegar a la cámara 27. Aquí se tranquiliza el agua, con lo cual queda asegurado un desague regular por encima de la esclusa. En el embudo tiene lugar una cierta clasificación del lodo tamizado, a saber, siendo arrastradas por el agua las partículas más finas, por ejemplo, las de un tamaño de grano de menos de 0,2 mm. hasta el rebosadero.

A continuación de los puntos de salida del recipiente separador para los productos lavados, a saber, el carbón limpio y la ganga, se han dispuesto sendos tami-



- 2 NOV.

222580

ces (tamices separadores), debajo de los cuales se encuentran embudos. Los tamices separadores pueden recibir por ejemplo forma de tamices de resonancia, o de osciladores circulares. Sobre ellos es tamizado el líquido pesado, que sale a la vez. Este se acumula en el embudo, y es devuelto entonces nuevamente en ciclo al recipiente separador.

A cada uno de los tamices separadores está conectado un segundo tamiz, que recibe forma análoga a la del tamiz de acuerdo con las figs. 1 a 4, pero dotado únicamente de un ancho de rendija de por ejemplo 0,4 mm. Sobre este segundo tamiz, la materia de carga adherida al producto lavado, es lavada y hecha pasar a través de la superficie tamizadora. Este proceso se desarrolla de forma analoga a la del proceso de desenlodado descrito del carbón en bruto, y fácilmente se comprenderá, que mediante este doble tratamiento, es decir, el removido con el agua y el duchado ulterior, que experimenta aquí el producto, es barrida por lavado prácticamente la totalidad de la materia de carga.

En el diagrama de paso (fig. 5) se han designado con a, b y c los tamices purificadores de acuerdo con el ejemplo de realización según las fig. 1 a 4. El carbón en bruto es conducido al tamiz a, que es alimentado con agua de refresco procedente de la tubería u. Sobre este tamiz es desenlodado el carbón bruto. El lodo separado es extraído del sistema a través de la tubería t. El



222580

carbón fino desenlodado, es introducido entonces en el
recipiente separador d. Desde éste es entregado el carbón
flotante al tamiz de desague e. El líquido pesado, que es
aquí tamizado, vuelve a fluir a través de la tubería f al
5 recipiente separador. El propio carbón, pasa desde el ta-
miz e al tamiz purificador b, donde la materia de carga
adherente al carbón, es extraída por el lavado. A conti-
nuación se saca el carbón del sistema. El agua que sale
por el tamiz b arrastrando consigo la materia de carga,
10 es conducida a través de las tuberías g y h a un apar-
to clarificador i.

Las gangas, que sedimentan en el recipien-
te separador d, son vertidas sobre un tamiz separador k,
donde son separadas del líquido pesado que sale con ellas.
15 Este fluye a través de la tubería m a la tubería f, y a
través de ésta, junto con el líquido pesado procedente
de e, vuelve al recipiente separador d. Las gangas, que
son sostenidas sobre el tamiz k, llegan a continuación
al tamiz purificador a. Sobre éste, la materia de carga
20 adherente a las gangas, es barrida por el lavado. Mien-
tras que las gangas que abandonan el tamiz purificador c,
son sacadas del sistema, el agua que sale del tamiz b y
contiene la materia de carga barrida, fluye a través de
la tubería n a la tubería h, y a través de ésta, en compa-
25 ñía del agua procedente de b, al aparato clarificador i.

En el aparato clarificador r se deposita la
materia de carga y se acumula en un líquido pesado espe-



222580

sado. Este es conducido a través de la tubería e al recipiente separador 4. Del aparato clarificador es desviada una pequeña parte del agua clorificada a través de la tubería p. Con el agua desviada, es extraída continuamente una parte de las partículas de abrasión de la ganga y el carbón, que están contenidos en el agua clarificada. Con ello se consigue, que no pueda producirse un espesamiento del líquido pesado debido a las partículas de abrasión. La otra parte del agua clarificada, mayor, es extraída a través de las tuberías q y r al ciclo a las duchas de los tamices limpiadores b y c. Finalmente existe también una tubería s para agua fresca. Por ella es conducida a las duchas de los tamices b y c tanta agua fresca como es retirada por la tubería p, siendo sacada del sistema con los productos lavados.

De acuerdo con las explicaciones precedentes, se hallan conectados a los puntos de salida del recipiente separador para los productos lavados, en cada caso dos tamices individuales, a saber, un tamiz separador y un tamiz purificador. Por el contrario, las fig. 6 y 7 muestran una forma de realización, según la cual ambos tamices están combinados entre sí de manera muy ventajosa. Aquí el tamiz purificador está provisto de un embudo 60, cuyas paredes laterales en el extremo izquierdo, están dotadas de sendas piezas 61 dirigidas hacia arriba. Por lo demás, el tamiz purificador corresponde exactamente a la forma de realización de acuerdo



222580

con las fig. 1 a 4. Entre las piezas 61 se ha dispuesto como tamiz separador, una superficie tamizadora 62 inclinada. Recibe por ejemplo forma de tamiz de ranuras, con un ancho de ranura de alrededor de 0,4 mm. estando sujeta mediante cuñas 63 entre listones de madera 64 y hierros angulares 65, que transcurren longitudinalmente. El producto lavado, por ejemplo el carbón, es conducido al tamiz separador, junto con el líquido pesado, a través del vertedero 71. Al extremo inferior del tamiz separador, está conectado un vertedero 72. Por éste es introducido el rebose del tamiz en la caja tamizadora 1. Por debajo de la superficie tamizadora 62 se ha previsto un recipiente 66 en forma de embudo, destinado a recibir el líquido pesado, que pasa a través del tamiz. Este embudo está igualmente sujeto a las piezas 61 y recibe forma tal, que su fondo 67 está situado a cierta distancia por encima del rebosadero 16. A la punta inferior del recipiente 66 está conectada una tubería 69, a través de una pieza flexible de unión 68, siendo devuelto a través de ella el líquido pesado, que ha pasado a través del tamiz, al recipiente separador.

En la forma de realización según las fig. 6 y 7, el tamiz separador participa en los movimientos del embudo del tamiz purificador, puesto que está sujeto a él. Con ello se consigue la ventaja de poder prescindir de una impulsión especial para el tamiz separador. Además de esto, el tamiz separador, a la vez que el recipiente 66 y el líquido pesado en él contenido, forman parte de la masa anta-



222580

gonista del tamiz purificador. Esta asciende, según se ha
dicho ya, convenientemente a 5 a 10 veces la masa de la
caja 1 del tamiz. El tamiz separador el recipiente y el
líquido pesado que en él se produce, contribuyen, por lo
tanto, a que se alcance fácilmente dicha proporción.

5

No es absolutamente necesario, que el re-
cipiente esté montado en el embudo 60, y que, por lo tanto,
oscile junto con éste. Por el contrario, se puede también
apoyar el recipiente de manera fija sobre el fundamento.

10

En el embudo 8 ó alternativamente 60 del
tamiz purificador, se depositan muy rápidamente las mate-
rias de carga barridas, debido al movimiento oscilante
que realiza el embudo. Al mismo tiempo resulta posible,
regular la corredera 37 de tal modo, que las materias de
carga se acumulan en la punta inferior del embudo, en un
líquido pesado, cuyo peso específico concuerda con el del
líquido pesado en el recipiente separador. Se puede enton-
ces conducir el líquido pesado de la punta del embudo, di-
rectamente al recipiente separador, es decir, prescindiendo
del aparato clarificador. En este caso, por lo tanto,
únicamente se conduce al aparato clarificador el agua, que
escapa por encima de la esclusa del embudo. En esta forma
de funcionamiento, por consiguiente, se descarga muy con-
siderablemente el aparato clarificador.

15

20

25

Esta solicitud que corresponde a la pre-
sentada en Alemania el 25 de Marzo de 1953, bajo el no. K
25.286 Vib/10, se acoge a los beneficios del artículo 51



222580

del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial

- O - N O T A - O -

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

10 1º.- Un procedimiento para la separación de minerales por flotación y sedimentación, en el que cada uno de los productos lavados es conducido, junto con un líquido pesado, a un tamiz para separar el líquido de pesado (tamiz de desague), a continuación de lo cual la materia de carga adherente al producto, es barrida por lavado en otro tamiz (tamiz purificador), caracterizado porque como tamiz purificador se emplea un tamiz oscilante, cuya superficie tamizadora opera parcialmente
15 dentro de agua, y está provista de duchas por encima de la parte de la superficie tamizadora sobresaliente del agua, por la cual el producto abandona el tamiz.



222580

2º.- Un procedimiento para la separación
de minerales por flotación y sedimentación de acuerdo con
la reivindicación 1, caracterizado porque el material bru
to también es conducido por encima de un tamiz oscilante,
5 cuya superficie tamizadora opera parcialmente dentro de
agua, y que por encima de la parte de la superficie tami-
zadora sobresaliente del agua, por la cual el producto
abandona el tamiz, está provisto de duchas.

3º.- Un procedimiento para la separación
10 de minerales por flotación y sedimentación.

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

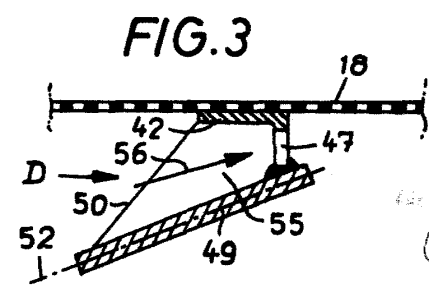
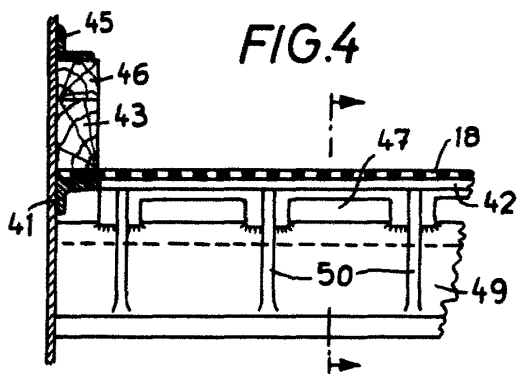
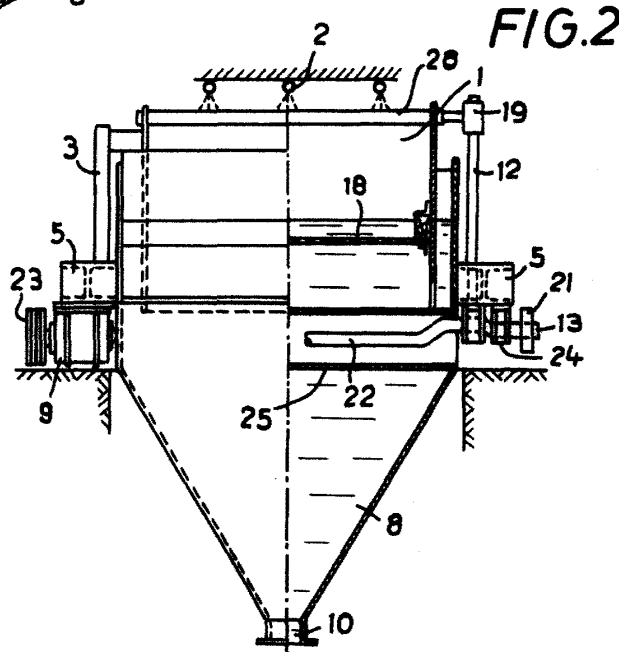
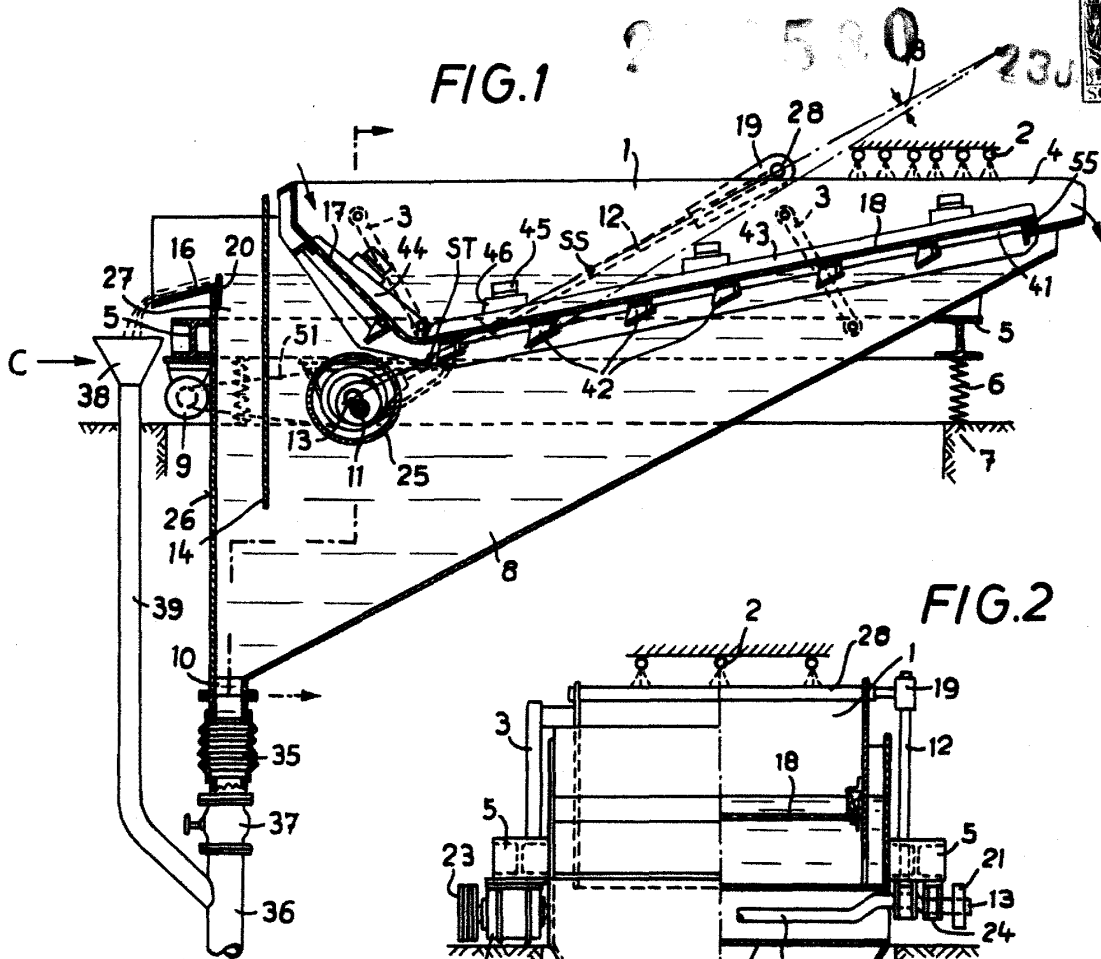
Esta Memoria consta de dieciocho hojas es-
15 critas a máquina por una sola cara.

Madrid, - 2 NOV. 1955

P.A.

Alberto de Elzaburu

Por Poder

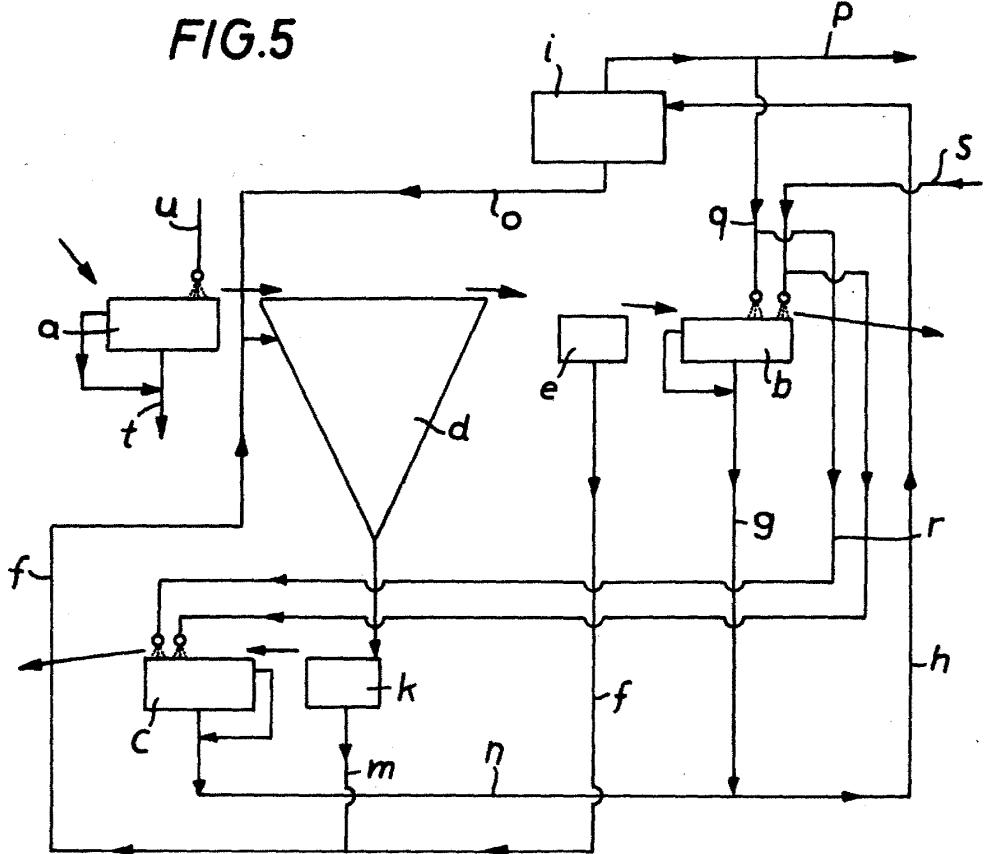


Carl



222580

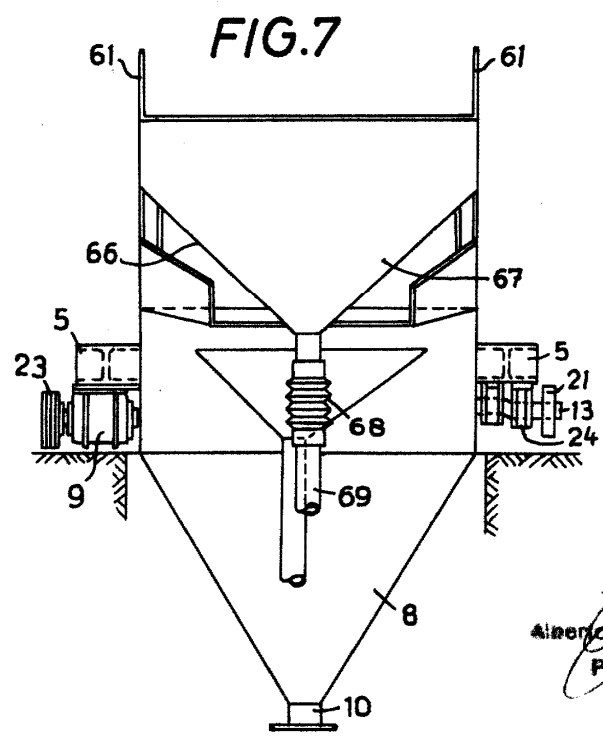
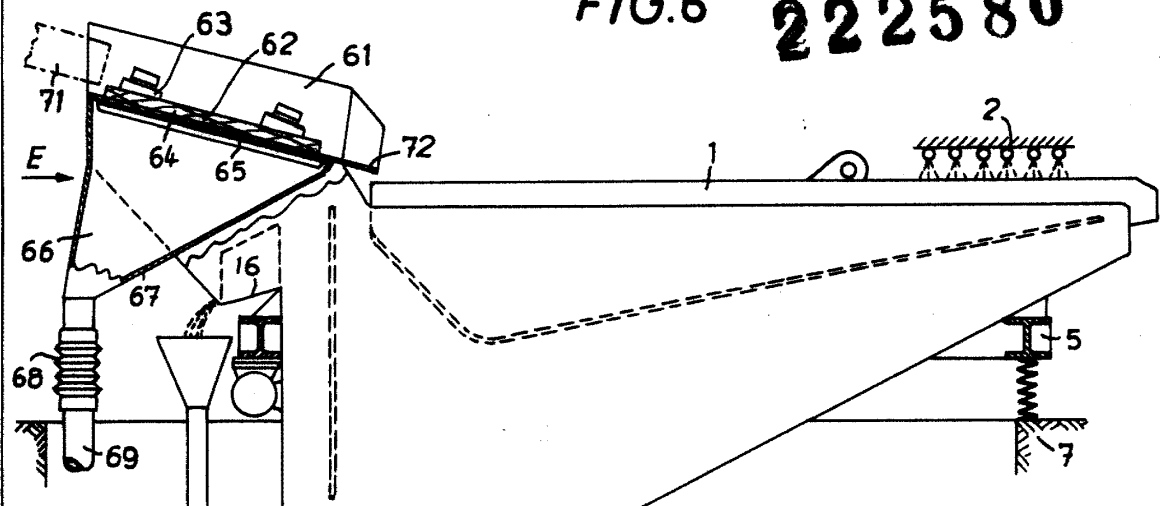
FIG.5



Handwritten signature or initials



FIG.6 222580



Alfonso de Elzaburu
Por Dado