



336043

336043

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

a favor de:

INSINCOORITOMISTO ENGINEERING BUREAU R.T. HUKKI, de nacionalidad Finlandesa, residente en Otaniemi/Finland, Otakallio 1 a 10, por:  
"PERFECCIONAMIENTO EN UN METODO Y UN APARATO PARA LA CLASIFICACION DE PARTICULAS INDIVIDUALES EN UN MEDIO FLUIDO".

-----

Memoria descriptiva

5 Este invento se refiere a la separación o clasificación, por vía húmeda y por vía seca, de partículas individuales en un medio fluido. Con más particularidad, se refiere a un método y a un aparato perfeccionados para el control de la calidad de la fracción de arenas (o gruesa) producida en un procedimiento continuo de clasificación por vía húmeda o seca.

10 En los procedimientos usuales de clasificación industrial, se separan normalmente dos productos, es decir, el producto fino (o finos) y el producto grueso (o arenas). Se sabe bien que todos los procedimientos de clasificación industriales, tanto por vía húmeda como por vía seca, siguen siendo todavía poco satisfactorios en lo que respecta principal-



336643

mente a la nitidez de la separación. En esencia, esto es debido a dificultades no resueltas para separar limpiamente los finos retenidos por las arenas.

15        Se han hecho ya intentos para separar los finos retenidos por las arenas. Incluyen, por ejemplo, rociar con agua de lavado en un clasificador mecánico abierto sobre el lecho de arenas o a través del lecho extendido sobre la amplia superficie inferior del aparato, el desarrollo de diversos hidrociclones de dos fases, la introducción de agua de lavado dentro del cono de arenas de un hidrociclón a través de uno o más tubos de entrada situados tangencialmente, y la circulación de un agente gaseoso en unidades de separación por vía seca en diversas formas a través del lecho de arenas.

20  
25        A pesar de ello, no se han desarrollado hasta ahora métodos y aparatos satisfactorios para la producción de arenas de gran calidad.

      El presente invento proporciona un método de fases múltiples, con el aparato correspondiente, capaz de controlar la calidad de la fracción de arenas de una manera sencilla en la medida deseada.

30        Las características más notables del nuevo método descrito en esta memoria comprenden:

- forzar a las arenas impuras dentro de una capa o capas anulares que giren de manera helicoidal en torno del eje geométrico del aparato en el cual tiene lugar la separación;
- 35        - forzar agente de lavado sobre niveles superpuestos a cualquier caudal o caudales deseados desde una fuente exterior a través de dicha capa o capas anulares;
- 40        - forzar la fracción interior más fina y/o más ligera de la capa o capas impuras de arenas con la parte principal del agente disponible dentro de una pluralidad de capas separadas, superpuestas, giratorias, de forma cónica;
- derivar los flujos de agente excedente con sólidos separados desde la parte alta de cada capa cónica a una corriente común ascendente mientras los sólidos no separados son hechos pasar con la corriente helicoidal principal a la fase sucesiva inferior;
- 45        - hacer pasar la corriente ascendente en torno de la línea central de rotación hasta un nivel superior de tal modo que dicha corriente sea separa



300643

- da de la corriente de arenas impuras que la rodea;
- someter el material devuelto para nueva separación junto con la alimentación original al proceso;
- 50 - descargar la fracción fina separada del material devuelto con el producto fino final;
- devolver la fracción gruesa separada de dicho material devuelto para su nueva limpieza con la fracción de arenas impura; y
- recoger y descargar las arenas limpias por debajo del nivel de limpieza.

55 Para darle al proceso una flexibilidad real, las limpiezas de la fracción de arenas impura pueden repetirse cualquier número de veces deseado dentro de la misma unidad.

60 Para reducir al extremo las posibilidades de que los finos se escapen con las arenas hacia abajo se ha visto que el flujo descendente del agente todavía disponible debe reducirse a un mínimo práctico. Los métodos complementarios para conseguir esto comprenden recoger las arenas limpias por debajo del nivel más inferior de limpieza dentro de un lecho de arena no rotativo de tal modo que, mientras la descarga final de las arenas desde el fondo del lecho se ajusta para que tenga lugar a la misma velocidad en la misma proporción en que se están acumulando nuevas arenas sobre la parte alta del lecho, el flujo interno hacia abajo dentro de dicho lecho desde su sección superior a su sección inferior se impide por medio de un canal de descarga formado en el centro pero se mantiene de preferencia a lo largo de la periferia y la retirada central hacia arriba del agente excedente separado con finos retenidos desde la parte alta del lecho de arenas limpias.

75 Además, el método de control de la calidad descrito en esta Memoria comprende la regulación de la velocidad o caudal de descarga de las arenas limpias finales, basándose el método de regulación en las características del lecho de arenas situado debajo del nivel más inferior de limpieza.

80 El aparato para el control de calidad de la fracción de arenas de acuerdo con el método descrito en lo que antecede consiste esencialmente en dos secciones, una sección superior de control de calidad y un compartimiento inferior de recogida de la arena. Dichas dos secciones forman juntas la parte inferior de cualquier unidad de clasificación hidráulica o neumática, de funcionamiento continuo, a la cual están unidas. La pro-



330045

85 pia unidad clasificadora proporciona medios usuales para la introducción de la alimentación, para el proceso de clasificación propiamente dicho y para la descarga del producto fino. Los medios para la descarga final del producto de arenas limpio están unidos a la parte más baja del compartimiento de recogida de las arenas.

Los rasgos más característicos de la sección de control de la calidad incluyen:

- 90 - un cuerpo consistente en un tubo sustancialmente cilíndrico o en un paquete de anillos semejantes, superpuestos, coaxiales, que forman conjuntamente dicho tubo;
- dentro del cuerpo, un núcleo consistente en un paquete de piezas de núcleo semejantes, cónicas, superpuestas, coaxiales;
- entre el cuerpo y el núcleo, espacios anulares contiguos;
- 95 - medios para admitir agente de lavado, líquido o gaseoso, dentro de dichos espacios anulares;
- canales cónicos dirigidos hacia dentro y hacia arriba por entre las piezas del núcleo;
- aberturas centrales en las piezas del núcleo, que forman conjuntamente un pasaje en torno a la línea central del recipiente;
- 100 - una pieza superior que extiende dicho pasaje hacia arriba hasta una altura deseada dentro del recipiente; y
- medios para reunir las piezas entre sí y para soportar el núcleo coaxialmente dentro del cuerpo.

105 Los rasgos más característicos del compartimiento colector complementario incluyen de preferencia un recipiente colector cilíndrico, un disco, dentro de dicho recipiente, que define un canal de flujo anular, y una pluralidad de paletas, por ejemplo radicales, que soportan a dicho disco.

110 El objeto de este invento es crear un método de varias fases, nuevo y útil, para el control continuo de la calidad de la fracción de arenas en relación con cualquier proceso adecuado de clasificación por vía húmeda o seca y, además el correspondiente aparato que es de tamaño compacto y de construcción robusta, que puede aplicarse con una gran variedad de unidades clasificadoras para la producción de arenas finales de calidad  
115 extremadamente alta, así como una mejora importante en la nitidez de la separación de las unidades clasificadoras en general.



336613

Otros objetos, rasgos y ventajas del presente invento serán indicados con referencia a los dibujos adjuntos, que ilustran realizaciones preferidas de este invento y en los cuales:

120

la fig. 1 es una vista lateral diagramática con una sección recortada de la pieza superior incluida en el aparato construido de acuerdo con los principios de este invento;

125

la fig. 2 es una vista lateral diagramática con una sección recortada de la correspondiente pieza de núcleo;

la fig. 3 es una vista lateral diagramática con una sección recortada del correspondiente anillo exterior;

130

la fig. 4 es una vista diagramática en corte vertical que muestra los detalles de una sección de control de calidad de fases múltiples construída a partir de los elementos básicos mostrados en las figs. 1, 2 y 3, junto con un compartimiento de recogida de la arena;

la fig. 5 es una vista diagramática en corte vertical que muestra la sección de control de calidad de las arenas y la sección de recogida de las arenas unidas a un aparato clasificador hidráulico; y

135

la fig. 6 es una vista diagramática en corte vertical que muestra las mismas dos secciones unidas a un hidrociclón.

140

Con referencia a la fig. 1, la pieza superior 1 consiste en esencia en la base cónica 2 unida a un tubo cilíndrico abierto 3. Para reunir las dos partes, la pieza superior 1 está provista, por ejemplo, de dos o tres aberturas 4 de forma conveniente para tornillos de conexión correspondientes.

145

Las características esenciales de la pieza de núcleo 5 mostrada en la fig. 2 incluyen el cuerpo cónico 6, la abertura central 7 de, sustancialmente, el mismo diámetro que el tubo 3, y las aberturas 8 para tornillos de conexión. Con el fin de agrupar entre sí las partes, se colocan espaciadores separados 9 entre cada par de piezas de núcleo 5.

150

Con referencia a la fig. 3, el anillo exterior 10 consiste simplemente en un corto anillo cilíndrico provisto de uno o más medios de entrada del agente, de preferencia tangenciales, 11, que incluyen toberas de cualquier tipo conveniente. Si se desea, los anillos 10 pueden estar también provistos de una prolongación interior 12 a manera de faldón que se inclina hacia dentro. En tal caso, los medios de entrada 11 están dispuestos de preferencia para desembocar en la ranura anular definida por la pared cilíndrica.

338843



155 drica interior del anillo 10 y la superficie inferior de la prolongación 12. Para mayor conveniencia en el montaje de un paquete de anillos 10, las superficies superior e inferior de los anillos 10 pueden proveerse de ranuras y salientes apropiados (no mostrados) que aconsejan unos en otros.

160 Con referencia a la fig. 4, se muestra la construcción detallada de una sección de fases múltiples 13 de control de calidad y de un compartimiento contiguo 14 de recogida de las arenas. En esencia, la sección de control de calidad consiste en un paquete de anillos semejantes 10, superpuestos, coaxiales, que forman conjuntamente el cuerpo de la sección, y otro paquete de piezas de núcleo cónicas coaxiales, superpuestas, 5, cada una, de nuevo, de forma semejante, que constituyen conjuntamente el núcleo de la sección. La pieza superior 1 está colocada en la parte alta de la pieza de núcleo más superior. Entre el cuerpo exterior y el núcleo interior están formados espacios 15 anulares contiguos. El paquete de anillos 10 es mantenido apretado entre las bridas 16 y 17 por medio de los tornillos 18. El núcleo está soportado por la placa de base 19 provista de cierto número de aberturas periféricas 20 y de una abertura central 21, mantenida centrada por el miembro cónico 22, y mantenidos juntos por tornillos 23. Unos espaciadores 9 definen la anchura de los canales cónicos de flujo 24. Unas aberturas 7 en las piezas de núcleo 5 forman conjuntamente el pasaje 25 en torno de la línea central del aparato. El tubo 3 prolonga el pasaje citado hacia arriba hasta una altura deseada.

175 El compartimiento 14 de recogida de las arenas mostrado en la fig. 4 incluye el recipiente 26 preferiblemente cilíndrico, la placa circular 27, colocada horizontalmente dentro del recipiente, que tiene un diámetro menor que el diámetro interior del recipiente 26, el canal anular del flujo 28, un número deseado de paletas 29 radiales que soportan la placa 27, y la válvula de descarga 30. Por debajo de la placa 27, un sistema separado para la introducción de agente adicional incluye el tubo de entrada 31 y la tobera 32 que mira hacia abajo. Un vibrador 33 de cualquier tipo conocido puede conectarse a cualquier lugar seleccionado del exterior del aparato de limpieza de las arenas. Cuando es hecho vibrar, el aparato de limpieza de las arenas es separado, preferiblemente, del cuerpo principal del recipiente clasificador, por medio de una junta flexible.

185

Deberá quedar claro que las partes básicas mostradas en las figs. 1, 2 y 3 pueden reunirse para cualquier sistema deseado de limpieza de fases



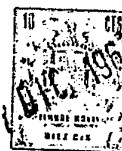
35880

múltiples. Dichas partes, de preferencia, se hacen de caucho pero también  
190 pueden usarse otros materiales resistentes a la abrasión. Para los fines  
de la observación visual, el recipiente 26 puede hacerse de material trans  
parente o puede proveerse de una ventanilla.

Con referencia, ahora, a la fig. 5, la misma muestra un clasificador  
195 hidráulico 34 provisto del aparato 13, 14 de control de calidad de las  
arenas descrito en esta Memoria. La estructura superior como tal represen-  
ta las características esenciales de un clasificador de tipo conocido.  
Estas incluyen el tubo de alimentación 35, el tubo de entrada de la alimen-  
tación 36, el eje rotativo 37 que lleva la placa de distribución 38, la  
200 prolongación hueca 39, el impulsor o hélice 40 y el expulsor 41, el cin-  
turón 42 de paletas de flujo laminar, el tabique de rebose 43 y el canal  
de recogida 44 para la fracción fina. A la parte inferior del recipiente  
ha sido añadido el tubo de vaciado 45. La sección de limpieza 13 y el  
compartimiento 14 de recogida de las arenas unidos a la parte inferior  
del recipiente principal incluyen las características esenciales descri-  
205 tas. En el aparato hidráulico representado, se obtiene el agua de lavado  
desde el tubo 46 bajo presión constante. El flujo a los anillos indivi-  
duales 10 es regulado por válvulas 47.

La fig. 6 muestra la construcción de un hidrociclón perfeccionado.  
En esencia, consiste en una caja cilíndrica 48, una disposición de ali-  
210 mentación 49 en sustancia del tipo usual y una disposición de rebose 50,  
y de la sección 13 de control de calidad de las arenas y del compartimen-  
to 14 de recogida de las arenas, como ya han sido descritos. La caja de  
hidrociclón se compone en este caso de un número seleccionado de elemen-  
tos semejantes, cilíndricos, forrados de caucho, 51, característica que  
215 simplifica la fabricación de la unidad y acelera el cambio y el nuevo  
montaje de las partes. El ciclón está provisto además del miembro cónico  
52 situado debajo de la abertura de entrada de rebose y de medios 53 pa-  
ra ajustar la posición vertical del miembro 52 desde el exterior. Los me-  
dios para la distribución del agua de lavado pueden disponerse en esencia  
220 como se muestra en la fig. 5.

El presente invento se refiere a un método y a un aparato mejorados  
para el control de la calidad de la fracción gruesa o de arenas produci-  
da en un proceso de clasificación continuo, por vía húmeda o seca. Por



353643

225 consiguiente, ha de entenderse que existen ya métodos y aparatos adecuados para la separación primaria que producen tal fracción de arenas impuras que es tratada luego de acuerdo con los principios de este invento. En lo que sigue, se ilustrará con referencia a las unidades hidráulicas mostradas en las figs. 5 y 6 el funcionamiento del aparato de control de calidad del invento. En las unidades neumáticas, la limpieza de las arenas secas impuras sigue las mismas operaciones esenciales pero con medio gaseoso en vez de hidráulico.

230 Con referencia a la fig. 5, la alimentación original a clasificar es introducida por medio del tubo 35 y del tubo 36 dentro de la sección central del clasificador 34. En la parte cónica del recipiente, la pulpa es  
235 puesta en movimiento de rotación forzado en torno de la línea central del recipiente, principalmente por la hélice rotativa 40. La fracción fina sube a través del cinturón de paletas 42, es clasificada de nuevo en condiciones de flujo laminar dentro de dicho cinturón y es descargada por sobre el tabique de rebose 43 en el canal 44. La fracción de arenas impuras gruesa es introducida de modo continuo en forma helicoidal dentro del  
240 espacio anular que conduce hacia abajo definido por el paquete de anillos de cuerpo 10 y el paquete de piezas de núcleo 5. El lecho macizo de arenas es forzado ahora a la forma de una capa anular, o de varias capas, de espesor razonable. Agente de lavado admitido a través de los medios de entrada 11 situados sobre niveles superpuestos es obligado a fluir a través de dicha capa o capas desde fuera hacia dentro en dirección a la región de mínima presión. El caudal o caudales de agentes de lavado desde el tubo  
245 exterior 46 son controlados, por ejemplo, por las válvulas 47 o por cualquier otro medio ajustado a mano o automáticamente, conocido por los especialistas de esta técnica.

250 Dentro de la sección 13 de limpiador las arenas son ahora clasificadas de una manera aproximada de tal modo que los granos más gruesos y más pesados se acumulen en la capa exterior yendo hacia la pared interior del cuerpo mientras que los granos más finos y/o más ligeros, con la mayor parte del agente disponible, se acumulan dentro de la parte interior de la capa de rotación. Esta capa interior es forzada a formar una pluralidad de capas superpuestas separadas por las piezas de núcleo 5 de forma cónica. Los flujos hacia dentro y hacia arriba del agente excedente con



375043

260 sólidos suspendidos son desviados desde los canales 24 a una corriente común ascendente en el pasaje 25 mientras que las partículas no suspendidas son pasadas hacia abajo con la corriente principal helicoidal de arenas a la fase sucesiva de abajo. La corriente ascendente es dirigida a través del pasaje 25 y de su prolongación 3 a una altura deseada dentro del recipiente principal. El conjunto de núcleo separa dicha corriente de las capas de arenas impuras que la rodean. El flujo ulterior de la suspensión a través de la prolongación rotativa 39 es ayudado por el eyector 41 que actúa como bomba. Pulveriza o rocía también la suspensión sobre una superficie de 360° por debajo de una cortina de pulpa entrante rociada también sobre una superficie de 360° por la placa de distribución 38. El agente de lavado admitido por las entradas 11 y los finos retirados son, no solo recogidos por el lecho de arenas impuras existente en la parte cónica del recipiente principal de una manera natural, sino que también son llevados hacia arriba hasta un nivel en que alcanza la zona de separación primaria y donde dicha separación primaria es ayudada mucho por el agente de lavado disponible. El material devuelto es así sometido a separación reiterada con la alimentación original del proceso. La fracción fina de los sólidos devueltos es descargada con el producto final fino como ya se ha explicado, mientras que la fracción gruesa separada es devuelta para su nueva limpieza con la fracción de arenas impura. Desde la fase de limpieza más inferior las arenas limpias pasan por las aberturas anulares 20 dentro del compartimiento colector de arenas 14.

285 Debe recalcar aquí que a fin de establecer una separación realmente eficaz de los finos desde las arenas impuras, la fracción suspendida devuelta hacia arriba debe llevar una parte sustancial de partículas de tamaño excesivo también, en otros términos, una carga circulante sustancial. Por tanto, la fracción de devolución es siempre sometida a operación de clasificación reiterada y no es retirada como producto fino separado. Como resultado de ello, sólo se producen en definitiva un producto fino final y un producto grueso final.

290 Se ha visto que antes de que pueda lograrse la separación máxima de finos desde las arenas, deben reducirse a un mínimo práctico las posibilidades de que el medio escape con las arenas limpias. Con referencia adicional a la fig. 5, las arenas limpias son recogidas en el recipiente 26



336043

de tal modo que se forme una capa de arena sustancialmente no giratoria,  
295 distinta, de volumen sustancia. Desde la parte inferior del lecho las  
arenas son descargadas a través de la válvula 30 en el mismo caudal en  
que se están acumulando las arenas nuevas sobre la parte alta del lecho.  
Para una regulación eficaz de las condiciones de flujo dentro del lecho  
300 de arena, se ha observado que se debe impedir que se forme un canal de  
flujo cónico central dentro del núcleo del lecho. En cambio, se mantiene  
preferiblemente un flujo interno desde la parte alta del lecho de arenas  
a la parte inferior a lo largo de la periferia del recipiente 26. Esto  
se consigue por medio del disco circular 27 que define el canal de flujo  
305 anular 28 para las arenas que sedimentan. Las paletas radiales 29 no sólo  
soportan el disco 27 sino que ayudan también a establecer el elcho de are  
nas o giratorio. El flujo de materiao dentro de la sección de limpieza  
y dentro del compartimiento de recogida de arenas puede ser ayudado en  
casos deseados por vibración obtenida por medio del vibrador 33.

Algo de agente con cierta cantidad de material en suspensión se sepa  
310 ra todavía en el recipiente 26 sobre la parte alte del lecho de arenas no  
rotativo. Esta suspensión es retirada como se muestra a través de la aber  
tura central 21 después de lo cual se une a la corriente ascendente prin  
cipal del pasaje 25.

El funcionamiento del hidrociclón perfeccionado mostrado en la fig. 6  
315 sigue de cerca el del hidrociclón habitual. Las diferencias esenciales in  
cluyen la limpieza en fases múltiples de la fracción de arenas impura, co  
mo ya se ha descrito, y la desviación de la suspensión ascendente por el  
miembro cónico 52 a la capa de pulpa principal que gira en torno del eje  
central del recipiente. Esto es esencial porque la corriente ascendente  
320 citada lleva también partículas de tamaño excesivo que no pueden dejarse  
en el producto de rebose. El miembro 52 obliga al meterial que vuelve a  
ser clasificado de nuevo dentro de la zona de separación primaria del hi  
drociclón. La posición vertical del miembro 52 puede ajustarse fácilmente  
por medios 53 desde el exterior.

325 Con referencia, de nuevo, a la fig. 4, el sistema de control automá  
tico preferido de descarga de las arenas funciona de acuerdo con los prin  
cipios siguientes: El impulso de control se obtiene del recipiente 26.  
Dicho impulso se basa en las características del lecho de arena no rota-

336643



330 tivo dentro del recipiente. Aunque puede hacerse uso de varias caracte-  
rísticas del lecho, la preferida es la posición de la capa superior del  
lecho de arena. Un cambio en su posición puede seguirse por tubos de  
burbujeo, vibradores, calibres nucleares y por otros medios bien conoci-  
dos por los especialistas. Dicho impulso es transformado en una orden u  
órdenes que regulan una válvula o un sistema de válvulas (no mostrados)  
335 que introducen agente de lavado en caudales deseados a través del tubo  
de entrada 31 y de la tobera 32 dentro de la garganta de la válvula 30  
que tiene una abertura preajustada. Si el nivel de las arenas es correcto,  
se introduce por medio de una tobera 32 una cantidad equilibradora de  
agente de lavado. Si el nivel de las arenas está por debajo del normal,  
340 se retarda el caudal de agente de lavado. Si dicho nivel está por encima  
del normal, se acelera el caudal. La característica esencial en este ca-  
so es que la regulación automática de la velocidad de descarga de las  
arenas se basa en una regulación relativamente simple de una corriente  
de agente, y no sobre el ajuste, mucho más complicado, de la apertura de  
345 una válvula.

Los medios perfeccionados para el control de la calidad de la frac-  
ción gruesa descritos en esta memoria pueden aplicarse igualmente bien  
para fines similares en una gran variedad de aparatos clasificadores y  
de separación por vía húmeda y seca. Estos incluyen una diversidad de  
350 ciclones hidráulicos y neumáticos, clasificadores en húmedo y en seco  
equipados con cualesquiera medios de rotación mecánicos con medios sus-  
tancialmente cónicos o equivalentes para la descarga del producto grueso,  
así como muchos clasificadores neumáticos, tales como los descritos por  
ejemplo por Taggart en el "Handbook of Mineral Dressing", John Wiley &  
355 Sons, Nueva York (1945), páginas 9-20 a 9-37 en que el aparato incluye  
una parte inferior cónica para la recogida del producto de arenas. Como  
agente de lavado pueden usarse en los separadores húmedos líquidos pesa-  
dos y suspensiones pesadas.

En lo que respecta a las aplicaciones, el presente invento no queda  
360 limitado a ningún campo industrial particular. El método y el aparato  
descritos en esta memoria pueden usarse en la clasificación y separación  
de menas y minerales por vía seca y por vía húmeda, en la clasificación  
de cemento por molido por vía seca, en la clasificación por vía seca y

336043



365 por vía húmeda de muchos sólidos divididos inorgánicos, orgánicos, metálicos, naturales o artificiales. Deberá entenderse también que en todos los casos en que las arenas consisten en granos de peso específico bajo y alto, los granos de elevado peso específico se concentrarán en la fracción de arena lavada, como es bien sabido para el especialista en esta técnica.

370 La utilidad del invento puede verse por los siguientes datos experimentales:

375 En un aparato construido esencialmente como se muestra en la fig. 5, a escala piloto, para la clasificación por vía húmeda, y operado a un caudal de alimentación de unas 5 ton/hora de pulpa de mineral molido que contenía 30-35% de sólidos en peso, la distribución de tamaños de la fracción de arenas en cuatro ensayos paralelos 1-4 es como indicamos luego. Los ensayos 1 y 2 se realizaron sin la sección de control de la calidad de arena; el cono de arenas estaba equipado con los medios usuales cónicos de descarga de arenas que incluyen la adición tangencial de agua de lavado dentro del cono de arenas. En los ensayos 3 y 4 se usó el mismo aparato, pero equipado ahora con una sección de control de la calidad de las arenas, con 5 anillos, como se ha descrito en esta memoria. En el ensayo 380 5 se usó el mismo aparato con una finalidad específica para obtener arenas de calidad extremadamente alta. Los resultados fueron:

385

<u>Tamiz malla</u>	<u>Ensayo 1</u>	<u>Ensayo 2</u>	<u>Ensayo 3</u>	<u>Ensayo 4</u>	<u>Ensayo 5</u>
- 35	95,7 %	95,2 %	70,3 %	68,6 %	77,0 %
- 48	89,0	76,5	43,3	35,9	50,5
- 65	76,9	50,8	23,9	16,2	32,5
-100	62,1	29,9	10,0	4,8	14,7
390 -150	35,1	15,3	3,6	1,3	0,36
-200	23,5	9,6	1,6	0,5	0,08
-270	15,9	7,8			
-400	8,0	5,4			
395 agua de lavado añadida, 1/min	8,5	10	3,5	10	10

Quando se representan gráficamente sobre el papel a escala logarítmica disponiendo las cifras de paso por ciento en las ordenadas y el tamaño en las abscisas, cada producto de arenas queda representado por una



330643

400 curva que tiene una sección sustancialmente rectilínea para la gama de las clases de tamaño más finas. Las pendientes de las secciones rectas de los productos de arena obtenidos, por ejemplo, con hidrociclones industriales parecen variar desde valores tan bajos como 0,6 hasta 1,6 aproximadamente. En los ensayos realizados con el aparato que incluye los  
405 arenas limpias que se caracterizaban por pendientes de 2,5 hasta 6. Se ve que, aunque las arenas mencionadas en los ensayos 1 y 2 son completamente convencionales, las arenas de los ensayos 3, 4 y 5 tienen características imposibles de lograr hasta ahora.

410 Esta solicitud corresponde a la presentada en Inglaterra el día 17 de Febrero de 1966, bajo el número 7042/66, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial y del artículo 4º del Convenio de la Unión.

REIVINDICACIONES

415 1). Un método continuo de fases múltiples para el control de la calidad de la fracción gruesa o de arenas producidas en un proceso continuo para la separación por vía seca o por vía húmeda, que comprende; forzar las arenas impuras a una capa anular o capas anulares que giran en forma helicoidal en torno del eje geométrico del aparato en el cual se realiza  
420 la separación; forzar agente de lavado sobre niveles superpuestos a cualquier cuadal o caudales desde una fuente exterior a través de dicha capa o capas; forzar la fracción más fina interior y/o más ligera de dicha capa o capas de arenas impuras con la parte principal del agente disponible a una pluralidad de capas giratorias cónicas, superpuestas, separadas; desviar el flujo de agente en exceso con sólidos separados desde la parte  
425 alta de cada capa cónica a una corriente común ascendente mientras se hacen pasar los sólidos no separados con la corriente principal helicoidal a la fase de abajo siguiente; hacer pasar la corriente ascendente en torno de la línea central de rotación hasta un nivel superior, de tal modo que dicha corriente sea separada de la corriente de arenas impuras que la rodea;  
430 someter el material devuelto a separación repetida junto con la alimentación original al proceso; descargar la fracción fina separada del material devuelto con el producto fino final; devolver la fracción gruesa

330043



- 435 separada de dicho material devuelto para limpieza repetida con la fracción de arenas impuras; y recoger y descargar las arenas limpias por debajo de la fase más baja de limpieza.
- 2). Un método según la reivindicación 1), que comprende recoger las arenas limpias en un lecho de arenas no giratorio, descargar las arenas de la parte inferior del lecho en la misma proporción en que se están acumulando arenas nuevas sobre la parte alta del lecho, impedir el flujo interno descendente dentro de dicho lecho de arenas desde su sección alta a su sección baja a través de un canal de descarga que se forma en el centro; y mantener dicho flujo de preferencia a lo largo de la periferia.
- 440 3). Un método según la reivindicación 2), que comprende la retirada central hacia arriba del agente excedente separado con finos retenidos desde una capa de la parte alta del lecho de arenas limpias.
- 445 4). Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1) a 3), que comprende la regulación automática de la proporción de descarga de las arenas limpias finales basada en las características del lecho de arenas situado debajo de la fase más baja de limpieza.
- 450 5). Un aparato para el control de la calidad de la fracción gruesa o de arenas, en una instalación de clasificación hidráulica o neumática que opera de modo continuo, según el método descrito en cualquiera de las reivindicaciones 1) a 4), que comprende una sección superior de control de la calidad y un compartimiento inferior de recogida de las arenas provisto de medios de descarga de las arenas, incluyendo la sección de control de calidad un cuerpo consistente en un tubo sustancialmente cilíndrico, un núcleo consistente en un paquete de piezas de núcleo semejantes cónicas, superpuestas, coaxiales, entre los espacios anulares que unen el cuerpo y el núcleo, medios para admitir agente de lavado dentro de dichos espacios anulares, entre las piezas de núcleo, canales cónicos dirigidos hacia dentro y hacia arriba, en las piezas de núcleo, aberturas centrales que forman conjuntamente un pasaje en torno del eje central del recipiente, una pieza superior que extiende el pasaje hacia arriba hasta una altura deseada, y medios para unir entre sí las partes y para soportar el núcleo coaxialmente dentro del cuerpo.
- 455 460 465 6). Un aparato según la reivindicación 5), que comprende un paquete de anillos semejantes coaxiales superpuestos que forman conjuntamente el



336043

cuerpo cilíndrico.

470 7). Un aparato según las reivindicaciones 5) a 6), que comprende un compartimiento de recogida de arenas que incluye un recipiente, de preferencia cilíndrica un disco, dentro del recipiente, que define un canal de flujo periférico, y una pluralidad de paletas, radiales por ejemplo, que soportan un disco.

475 8). Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones 5) a 7), que comprende un canal de flujo central entre el pasaje central y el compartimiento de recogida.

9). Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones 5) a 8), que comprende medios para vibrar los medios de control de calidad y/o el compartimiento de recogida.

480 10). Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones 5) a 9), que comprende medios de descarga de las arenas regulados automáticamente por un impulso obtenido dentro del compartimiento de recogida de las arenas.

485 11). Un aparato según la reivindicación 10), que comprende medios para inyectar agente fluido en un caudal automáticamente controlado dentro de la garganta o estrechamiento de la válvula de descarga de arenas que tiene una apertura preajustada.

12). "PERFECCIONAMIENTO EN UN METODO Y UN APARATO PARA LA CLASIFICACION DE PARTICULAS INDIVIDUALES EN UN MEDIO FLUIDO".

490 Esta Memoria consta de quince hojas foliadas y mecanografiadas por un sólo lado de sus caras.

Madrid, 9 de Febrero de 1967

336.643

336643

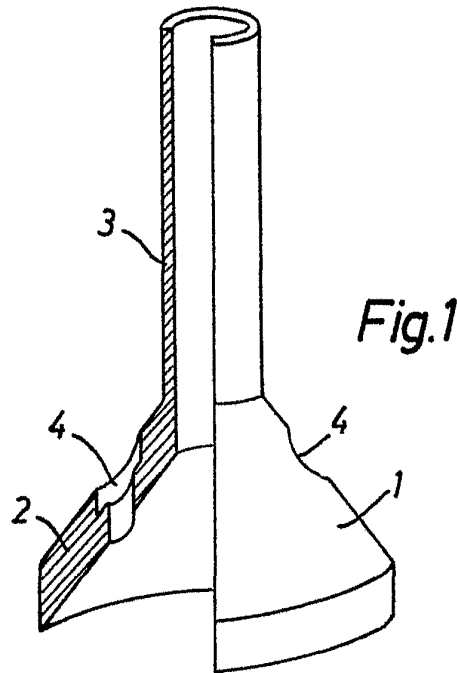


Fig.1

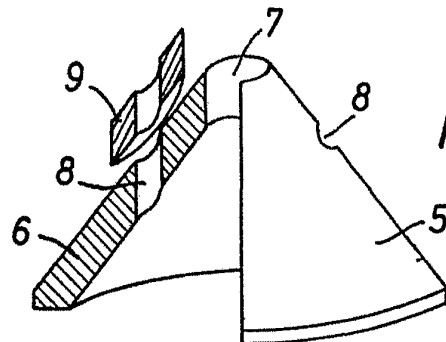


Fig.2

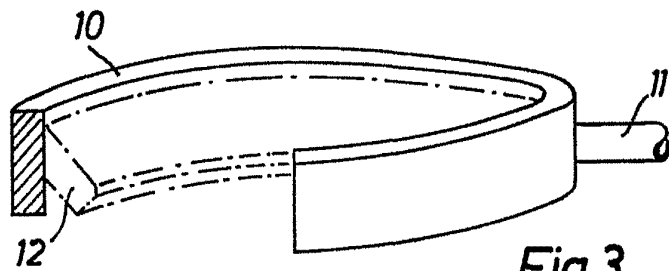


Fig.3

ESCALA VARIABLE

MADRID 9 FEBRERO 1967

336.643

336643

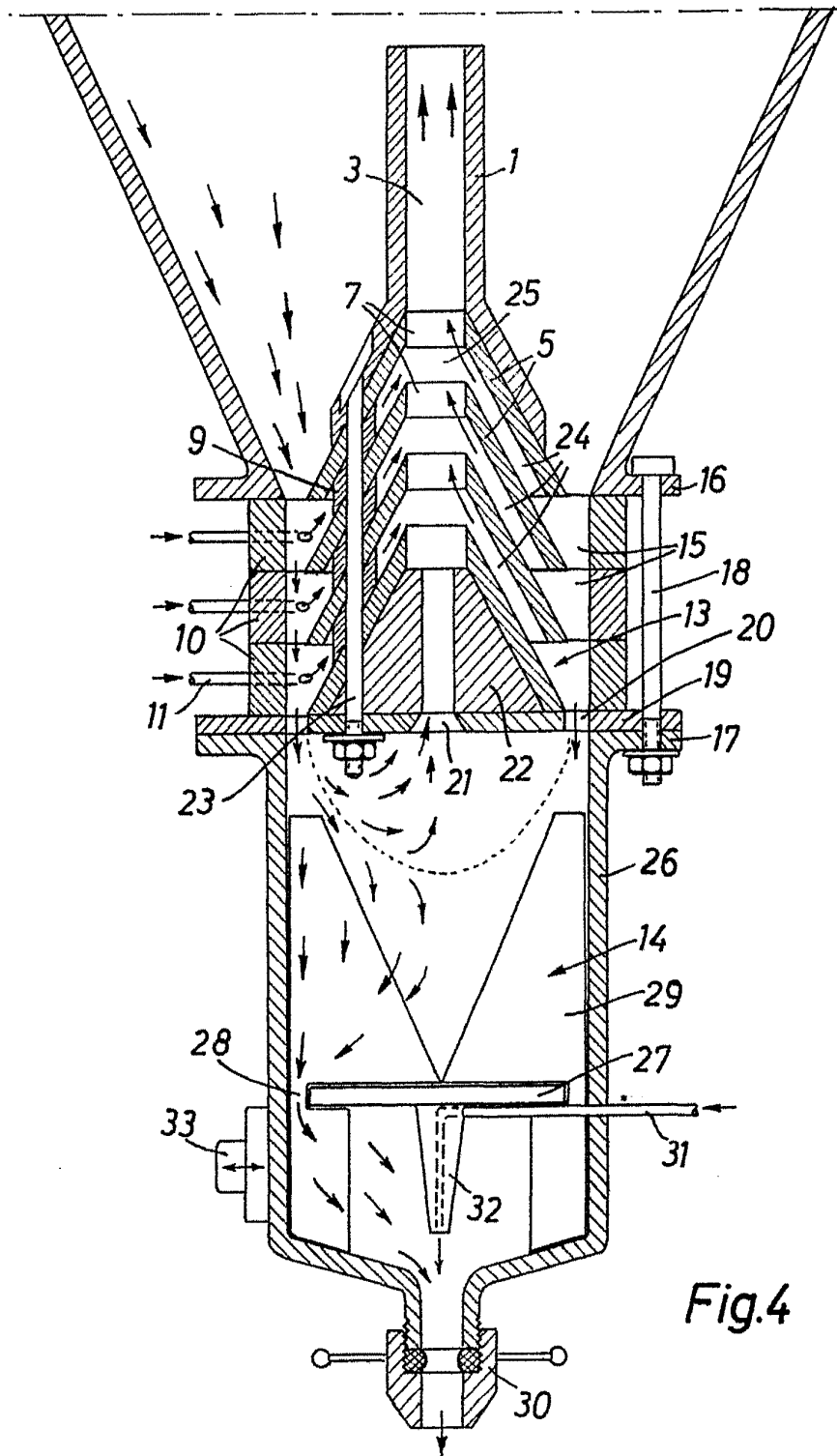


Fig.4

ESCALA VARIABLE

MADRID 9 FEBRERO 1967

336.643

336.643

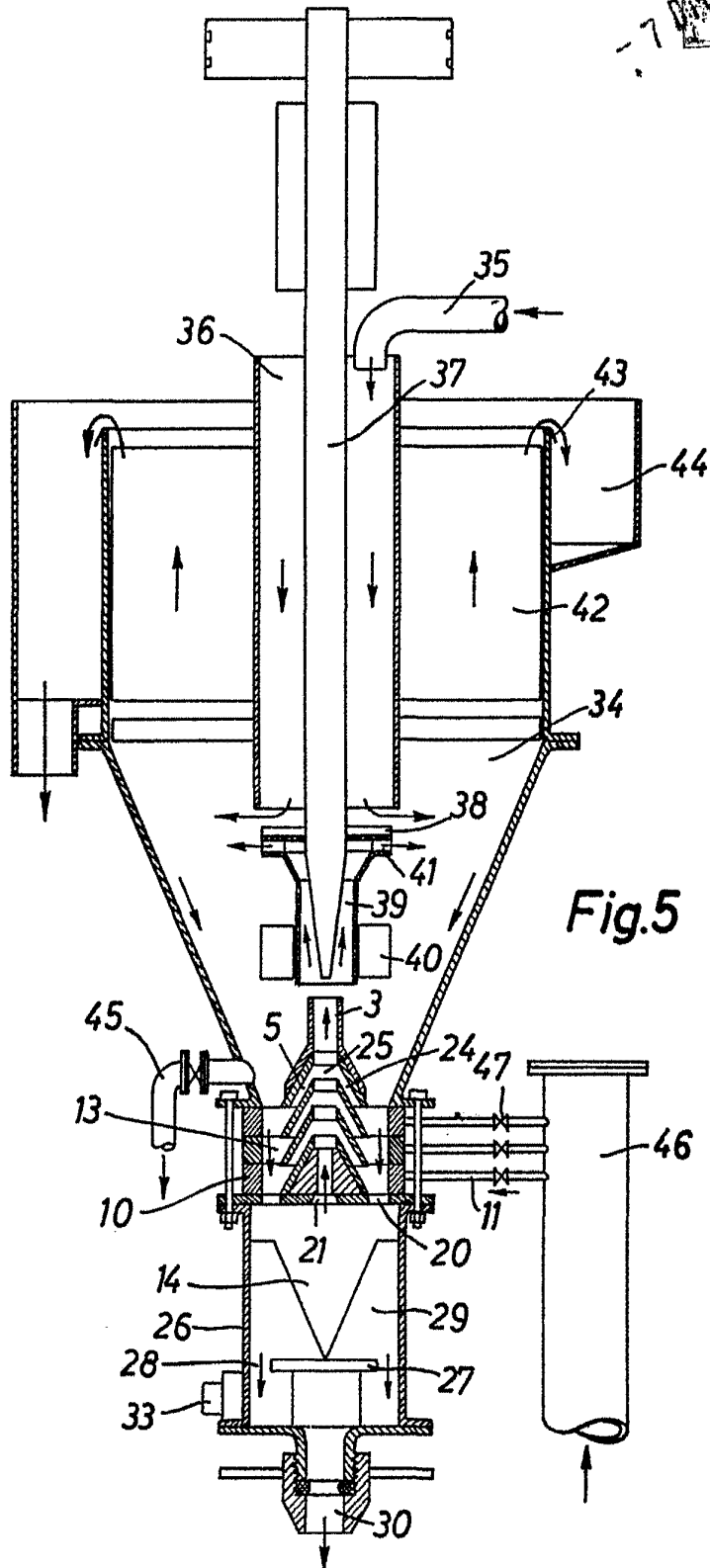


Fig.5

ESCALA VARIABLE

MADRID 9 FEBRERO 1967

336.643

336643

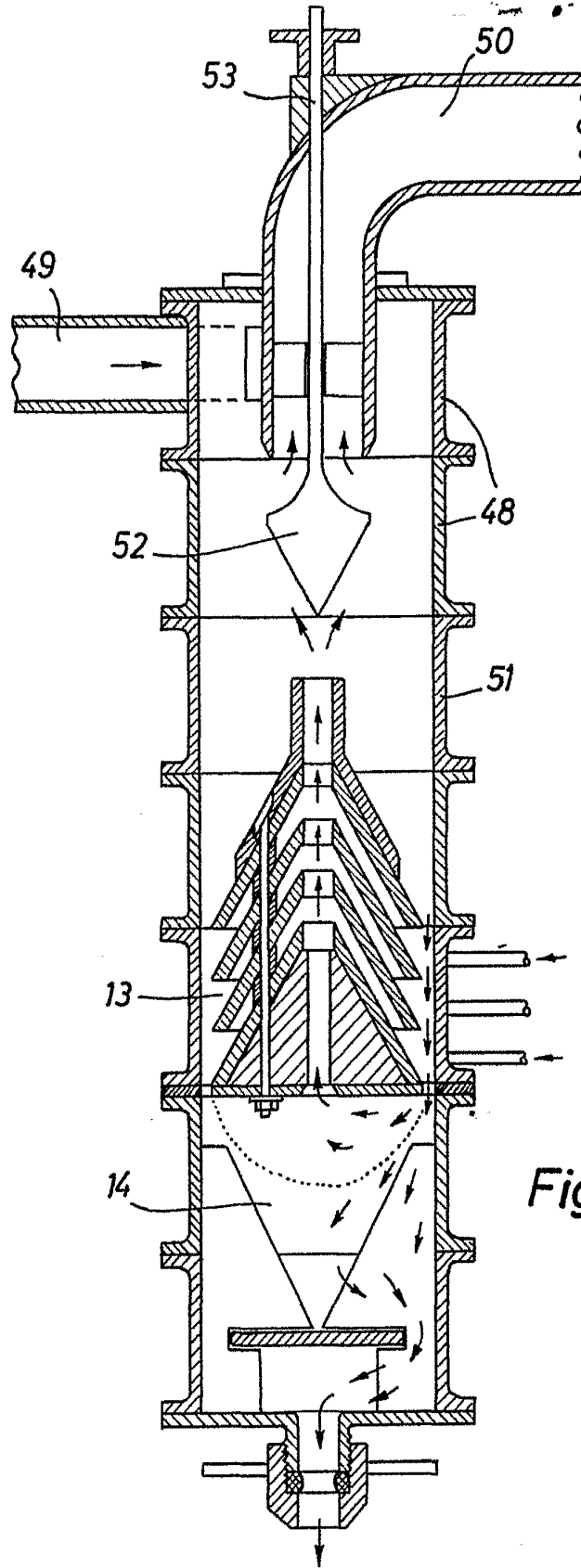


Fig.6

ESCALA VARIABLE

MADRID 9 FEBRERO 1967