

PATENTE ESPAÑOLA  
de invención.

MEMORIA

140542

descriptiva sobre *"Perfeccionamiento en la Construcción de  
aparatos para la separación de minerales por flotación"*

POR

*Minerals Separation Limited.*

DE

*Londres,*

*Inglaterra.*

PATENTE DE INVENCION.

U. S. 757.634/34.13



# Memoria descriptiva

*sobre*

"Perfeccionamientos en la construcción de aparatos  
"para la separación de minerales por flotación".

SOLICITANTES: MINERALS SEPARATION LIMITED, residentes en:  
Nº 10 Old Jewry, Londres, Inglaterra.

El presente invento se relaciona con ciertos perfeccionamientos introducidos en los aparatos para la separación de minerales y otros materiales por el procedimiento de flotación. El presente aparato está destinado a separar

5. determinados componentes de varios materiales entre sí poniendo preferentemente en flotación (con o sin aire) uno de los componentes con respecto a otro componente, y puede ser utilizado para el tratamiento de minerales, carbones, lodos minerales, deslaves, agua, aguas fecales, churre de lana,

10. mezclas de almidón o de glucosa, sustancias químicas, etc.... Tambien puede ser empleado por ejemplo para separar el serrin en polvo de la arena. No obstante, en la presente memoria el aparato en cuestión se describe y representa en su aplicación especial para un procedimiento de separación de materiales

15. por flotación espumosa, cual el que se emplea en la concentra-



13 L

- 2 -

ción de minerales, en el que los materiales son sometidos a agitación y aereación en un medio líquido, en presencia de un agente de espumación o de otros reactivos o de ambas cosas.

20. Uno de los fines del presente invento es realizar un aparato perfeccionado de la clase anteriormente descrita, que sea de dimensiones compactas o reducidas, es decir, que ocupe poco espacio, y que sea relativamente económico, tanto desde el punto de vista de su construcción como de su funcionamiento, y cuya construcción o estructura esté concebida de tal modo que los materiales en él sometidos a tratamiento tengan que circular hacia delante y hacia atrás, por el aparato, dando a las partículas metálicas mayores oportunidades y medios de ponerse en contacto con las burbujas de aire.

Otro de los fines del invento es realizar un aparato de la clase indicada, en forma tal que requiera poca vigilancia por parte de un operario encargado de su manutención, de manera que pueda el aparato funcionar con elevado rendimiento mecánico y metalúrgico aun en diferentes condiciones de moltura de los materiales.

Otro de los fines del invento es realizar un aparato de la clase antedicha que permita el paso por la máquina de materiales relativamente toscos o pesados, impidiendo de este modo que se acumulen o apilotes indebidamente, alejando toda posibilidad de que puedan cegar el aparato.

El invento se relaciona con aparatos de flotación de la clase de aquellos que llevan una serie de celdas o células de agitación y formación de espuma, provistas de agitadores centrífugos, medios para introducir pulpa o papilla mineral en la primera de las celdas de la serie, un conducto para el paso de la pulpa o papilla desde cada celda (excepto la última), a la zona de aspiración del agitador centrífugo de la celda próxima inmediata de la



série, y un conducto de descarga para los residuos desde la última celda de la série.

El invento comprende en los aparatos de flotación de la clase antedicha, la disposición de comunicaciones en 55. virtud de las cuales las zonas superiores de un número de celdas, situadas debajo del nivel de la pulpa, pero distanciadas de las zonas agitadas, están unidas directamente entre sí, en combinación con agitadores cuya capacidad de aspiración es tal que aseguren, a la velocidad de carga o 60. alimentación normal una circulación de pulpa en retroceso desde la última de las celdas de la série a las celdas precedentes, pasando por dichas comunicaciones.

Preferentemente el presente invento tiene aplicación a los aparatos de flotación de la clase anteriormente descrita, 65. y en los que las celdas de agitación constituyen al propio tiempo las celdas de formación de la espuma y una zona de reposo superior en la que se forma la espuma, así como una zona de agitación inferior, pero si se quiere el invento puede tambien tener aplicación a aquel tipo de aparato 70. en el que la espuma se forma en un compartimiento aparte, llamado tambien spitzkasten que vá unido al costado de la celda de agitación.

En el curso de la presente memoria se pondrán de manifiesto otras características del invento, describiéndose 75. por vía de ejemplo una forma de aparato con arreglo al invento, el cual vá representado en los dibujos que se acompañan.

La Fig. 1 es un corte transversal de un aparato establecido con arreglo al invento.

La Fig. 2 es un corte longitudinal tomado por la 80. línea 2-2 de la Fig. 1, viéndose determinadas partes arrancadas y otras suprimidas.

La Fig. 3 es una vista en planta del aparato tal como aparece en la Fig. 2.

La Fig. 4 es un corte transversal de una forma de 85. celda ligeramente modificada.



La Fig. 5 es una vista en corte parcial y en alzado parcial tambien, de otra forma de celda ligeramente modificada.

Las Figs. 6 y 7 son, respectivamente, alzados de perfil y de costado de una forma modificada de vertedero 90. ajustable para la descarga de espuma.

La Fig. 8 es una vista por la parte inferior del aparato agitador que se vé en las Figs. 1, 2 y 4.

Las Figs. 9 y 10 son vistas, en corte parcial y en alzado parcial tambien, de formas modificadas de válvulas 95. susceptibles de ser empleadas en lugar de la forma de válvula flotadora que se representa en las Figs. 2 y 3, y

La Fig. 11 es una vista, en corte parcial y en alzado parcial, de una modificación de conducto de salida para las colas o deslaves, susceptible de ser empleado 100. en combinación con el presente aparato.

Refiriéndonos especialmente a las Figs. 1 a la 4, el aparato comprende un recipiente en forma de artesa o cubeta u otra parecida que tiene un fondo horizontal 1, dos paredes laterales 2 y 3, y dos paredes extremas 4 y 5, yendo dicho 105. recipiente dividido en un número de celdas o compartimientos 6, 7 y 8 para laagitación de la pulpa y para la separación de la espuma, que comunican entre sí. Se podrá interponer un número cualquiera de celdas intermedias 7 entre las de los extremos 6 y 8, pero para mayor claridad en la 110. descripción solo ván representadas dos de dichas celdas, una de ellas con partes arrancadas y la otra en su totalidad.

En el punto o extremo de carga del aparato, visto por el lado izquierdo en la Fig. 2, aparece un conducto de alimentación que comprende una caja de alimentación 9 dispuesto a lo 115. largo del costado exterior de la pared 4, en la parte superior de un conducto 10 que termina en una abertura 11 de la citada pared 4 y sirve para ir encauzando o enviando la pulpa o papilla al conducto de admisión 12 que se extiende por debajo del fondo 13 de la primera celda o compartimiento 6. En 120. obsequio a la mayor comodidad y economía, las partes que forman



el costado, el extremo y el fondo del conducto de alimentación son enterizas con el elemento 13.

El conducto de admisión 12 termina por su extremidad interior en una pared 14 en forma de semi-círculo, que es concéntrica con el eje de un elemento propulsor o impelente 22 que se describirá detalladamente más adelante. Tanto el conducto 10 como el conducto 12 y la abertura 11 constituyen un conducto de alimentación que vá descubierto y al aire libre por la parte superior, por el cual baja la pulpa o papilla de material o mineral arrastrado por el propulsor 22 de la primera celda o compartimiento 6.

La celda o compartimiento 6 comprende la pared extrema 4, el fondo 13 (que tiene un orificio de entrada 15 situado centralmente y un orificio de salida 16 dispuesto en el margen), y una pared transversal 17 con orificios 18 y 19 para el paso de la pulpa, yendo el orificio 18 de la pared extrema posterior dispuesto en alineación con un orificio análogo 18' practicado en la pared extrema delantera 4.

Cada una de las celdas o compartimientos intermedios 7 es sensiblemente idéntica a la celda 6, razón por la cual no se describen dichas celdas intermedias individualmente en sus detalles, sino acaso para indicar que ván separadas una de otra por un par de paredes o divisiones transversales 17 comun a todas ellas, y que dichas celdas comunican entre sí por los conductos inferior 16 y superior 18, por donde pasa la pulpa, y que están formados, respectivamente, en los fondos 13 y en las paredes transversales 17. Los orificios 18 y el orificio 18' podrán afectar una forma cualquiera conveniente, se podrán extender hasta llegar a la parte superior de las varias celdas y podrán combinarse con ellos medios u órganos apropiados para graduar sus áreas efectivas.

La celda extrema 8 es sensiblemente idéntica a cada una de las celdas intermedias 7, razón por la cual no hacemos su descripción detallada, sino para hacer constar



- que comprende la pared extrema posterior 5 y una de las paredes transversales o divisiones 17 como su pared delantera, sirviendo la pared posterior 5 de pared delantera de un conducto de descarga de residuos 58 que se describe detalladamente más adelante, al cual conducto son enviados los residuos o deslaves procedentes de la celda extrema 8 por vía de un conducto de salida 16a y de un orificio 19a que corresponden, respectivamente a los conductos de salida 16 y a los orificios 19 anteriormente descritos.
165. A cada una de las celdas 6, 7 y 8 vá asociado un árbol vertical 20 que revoluciona y descansa en un soporte de altura 21 sostenido por una pieza 21a, árbol que lleva en su extremidad inferior el propulsor giratorio 22 que consta de un disco 24 portador de una serie de paletas
170. inclinadas y curvas 23 configuradas por sus bordes inferiores, de manera que casen en general con el contorno de los fondos 13 de las varias celdas 6, 7 y 8, yendo representadas cuatro de dichas paletas en el presente aparato. Los propulsores 22 ván colocados directamente por encima y
175. dispuestos en relación concéntrica con las respectivas aberturas 15 de los elementos 13 del fondo de las varias celdas, siendo los orificios 15, como antes hemos dicho, concéntricos a las paredes semi-circulares contiguas 14. Los árboles 20 podrán ser accionados por medios cualesquiera
180. convenientes, tales como un motor 25 montado en un soporte 25a, y pueden ir acoplados a los árboles por medio de las correas 28 que pasan alrededor de las poleas 26 del motor y de las poleas 27 del árbol.
185. Según se muestra en la Fig. 2, la parte inferior del recipiente en forma de caja está formada con una serie de aberturas u orificios 30 que coinciden con los orificios 31 practicados en la pared de fondo de los conductos 12 y que también coinciden con los orificios 15 practicados en los fondos 13 de las varias celdas. Los orificios 30, 31 y 15
190. de cada celda particular ván dispuestos de manera (véase Fig. 1),



que reciban un tubo de aire 29 a través del cual se puede descargar aire en las respectivas celdas por puntos situados directamente por debajo de los propulsores 22, yendo dichos tubos de aire 29 unidos a un depósito o cámara cualquiera apropiada de aire comprimido a la atmósfera libre por los tubos 33. En el caso de emplearse aire comprimido los tubos 33 bajan desde un colector 32.

Un tubo apropiado 34, en unión de sus correspondientes monturas 35, 36, 37, 38 y 39, dentro de la última de las cuales vá colocado un obturador amovible 40, vá unido a la parte inferior del recipiente en forma de caja, junto a cada una de las aberturas 30, a fin de que se pueda efectuar fácilmente el drenaje o desagüe de cada una de las celdas 6, 7 y 8, o bien introducir material en el recipiente.

Con el fin de evitar que las paredes de las varias celdas situadas en la zona de máxima agitación, puedan rozarse o desgastarse por efecto de la abrasión de la pulpa, se podrán emplear unos elementos de guarnición o forro apropiados 41. Estos forros o revestimientos podrán estar hechos de un material cualquiera conveniente que resista el desgaste, tal como hierro fundido o caucho, y podrán extenderse a bastante distancia en altura desde el fondo de cada celda.

Si las respectivas celdas son profundas en comparación con sus otras dimensiones, los costados de dichas celdas se podrán utilizar de por sí para que sirvan de choque y vayan poniendo la pulpa en reposo, pero por razones mecánicas y otras es conveniente emplear para cada celda un tabique de choque 42, que podrá ser de hierro fundido, de plancha de acero o de cualquier otro material conveniente. Cada uno de estos tabiques de choque 42 afecta la forma de un enrejado o celosía consistente en una serie de elementos verticales 43 y 44 (Figs. 1, 2 y 3), dispuestos de manera que permitan la libre circulación ascendente de la pulpa, y restrinjan al propio tiempo el arremolinado de ésta, de manera que circuns-



criban la agitación del propulsor a la zona inferior de las respectivas celdas, no estando en modo alguno destinados a constituir particiones o tabiques que dividan las respectivas celdas en compartimientos independientes. Dichos tabiques

230. de choque ván representados como si descansasen en los revestimientos 41.

Según puede verse con mayor claridad en las Figs. 1 y 3, cada una de las paredes laterales de las respectivas celdas 6, 7 y 8 vía provista de un pico o vertedero graduable 235. 46 sobre el cual se derrama la espuma o concentrado producido por la flotación, graduándose la altura de dicho vertedero con arreglo al necesario número de ranuras sobrepuestas 47 donde descansan dichos vertederos, y que ván dispuestas en forma amovible dentro de unas guías 48 formadas por

240. las canales 49, y 49', las primeras de las cuales ván sujetas a las paredes extremas 4 y 5 del recipiente en forma de caja, yendo las segundas de estas canales sujetas a las paredes transversales 17 del expresado recipiente. Desde luego se comprenderá que al poderse colocar los vertederos 245. 46 en distintos planos horizontales, se podrá dar en cada celda la necesaria profundidad de espuma o de concentrado, la cual espuma o concentrado, al pasar de las celdas por los vertederos 46, va dirigida a un doble lavadero 50 que tiene unas artesas 51 y 52.

250. Con el fin de facilitar la extracción o retirada de la espuma o concentrado por flotación de las varias celdas, cada una de éstas va provista de una paleta 54 montada en un árbol giratorio 56 que revoluciona en los cojinetes 57 y es puesto en rotación por medios mecánicos cualesquiera convercientes, 255. los cuales no ván representados en el dibujo. Como quiera que podrá ser necesario en algunos casos variar la acción barredora de las distintas paletas, cada una de ellas está formada con unos orificios o aberturas alargadas 55 que tienen unos tornillos correspondientes 55' u órganos equivalentes 260. para poder sujetar dichas paletas en distintas posiciones de



ajuste, como fácilmente se comprenderá.

A la celda extrema 8 vá asociado un elemento 58 para la descarga de colas o deslaves, comprendiendo dicho elemento la pared extrema 5 de la celda en cuestión, una pared de fondo 59, unas paredes laterales 60, una pared 265. extrema 61 y un fondo 62 que forma plano inclinado. Unas paredes transversales 63, y 63a dividen el elemento de descarga 58 de los deslaves o residuos en unos compartimientos 66 y 68, por entre los cuales puede circular libremente la pulpa pasando por unos orificios 64 y 65 practicados 270. en la pared 63a. En el fondo o pared inferior 59 del elemento de descarga de los residuos hay formada una abertura 67 dentro de la cual vá dispuesto un asiento de válvula 67a por donde son descargados los residuos o deslaves procedentes de la celda 8, y dentro del compartimiento 68 hay dispuesto 275. un flotador 69 que está imposibilitado de todo desplazamiento transversal por impedírsele unas guías apropiadas 70, estando sostenido este flotador por la pulpa o líquido que fluye del compartimiento 66 al compartimiento 68. El flotador 69 está destinado a accionar una válvula 72 dispuesta de 280. modo que coopere en relación con el asiento de válvula 67a, a cuyo efecto el flotador vá unido a un brazo o palanca de acción 76 articulado, según se vé en 78 a un brazo de soporte conveniente 79, y articulado también en 77 a un vástago de válvula 80 guiado por unos brazos-guías convenientes 285. 81 y llevando en su extremidad inferior la válvula 72. Preferentemente, la unión que se establece entre el flotador 69 y la palanca de acción 76 de la válvula es graduable, a cuyo efecto los órganos de conexión entre estos dos elementos comprenden un elemento roscado o fileteado 73 que pasa a 290. través de un órgano fileteado 74, sujeto al flotador, teniendo la extremidad superior de la parte lisa o no fileteada del tornillo una rueda de mano 73a, y revolucionando en un soporte 75 articulado, según se vé en 75' a la palanca 76.

Por cuanto queda explicado, se comprenderá fácilmente 295. que el nivel de la pulpa o papilla en la celda 8 podrá subir



- 10 -

o bajar más o menos del nivel de trabajo normal de la pulpa por efecto de un aumento o de una disminución en el volumen de pulpa que entra en el aparato, subiendo o bajando en la medida correspondiente los niveles de la pulpa en los

300. compartimientos 66 y 68. A medida que sube o baja el nivel de la pulpa en el compartimiento 68, la válvula de flotador 69 ocupará una posición correspondiente, haciendo que suba o baje la válvula 72, y aumentando o disminuyendo por consiguiente el área efectiva de la abertura de entrada
305. 72<sub>a</sub> del asiento de válvula 67<sub>a</sub>, hasta tanto que la pulpa contenida en el aparato haya vuelto a su nivel normal.

- El concentrado por flotación que fluye por encima de los vertederos 46 se podrá recoger, bien sea en la artesa colectora 51 o en la artesa compañera 52 del lavador 50,
310. si bien podrá ser conveniente en algunos casos separar el derrame de concentrado procedente de una celda o grupo de celdas, del de otra celda o grupo de celdas. A fin de efectuar semejante separación el aparato lleva una especie de mandiles engoznados 82, los cuales podrán ir unidos
315. a la pared comun 83 del lavador 50, y podrán ir acondicionados de modo que oscilen hacia fuera pasando de la posición representada por trazos seguidos en la Fig. 1 a la posición señalada por líneas de puntos en la misma figura, permitiendo de esta suerte que una parte del concentrado pueda ser
320. extraída por la artesa 52, mientras que otra parte del concentrado podrá descargar en la artesa 51 para volver al circuito de trabajo del aparato, si conveniente fuere.

- Con referencia la Fig. 4, se verá que la forma de ejecución del invento en ella representada es materialmente
325. idéntica a la representada y descrita con relación a las Figs. 1 a la 3 inclusive, con la diferencia de que la parte superior afecta la forma de un doble spitzkasten, el lavador 50, el juego de paletas 54 y el juego de vertedero de descarga graduables 46, anteriormente descritos en su totalidad, vár
330. duplicados, existiendo un lavador semejante, un juego de



paletas análogo y otro juego de vertederos de descarga graduable en cada lado del aparato, a fin de facilitar la descarga y recogida del concentrado por flotación espumosa en cada lado de las respectivas celdas.

335. En la Fig. 5 la modificación estriba principalmente en una ligera diferencia en la forma del fondo 13' con respecto al empleado en las respectivas celdas 6, 7 y 8, y en la ligera diferencia de propulsor 22' que puede ser empleada con la modificación del fondo de la celda, debiendo tenerse
340. en cuenta que el fondo de la celda presenta en sus líneas generales una superficie superior plana, en contraste con el contorno cóncavo c en forma de cazoleta del fondo de celda 13 que aparece en las Figs. 1 a la 4 inclusive anteriormente descritas, diferenciándose también en que el
345. propulsor del caso considerado no tiene otra variación más que la de que las paletas 23' presentan un borde recto más bien que curvo en las superficies de sus extremidades inferiores.

- En caso de conveniencia, la forma de vertedero
350. graduable para el concentrado espumoso, representada en las Figs. 6 y 7, se podrá emplear en lugar de los vertederos de descarga graduables 46 anteriormente descritos. El vertedero 86 podrá ser de metal, y está formado con un par de aberturas alargadas 87 destinadas a recibir unos tornillos
355. 84, mediante los cuales se podrá unir el vertedero a la pared lateral 3 de cada una de las celdas, como lo indican las Figs. 1 a la 3, o a cada una de las paredes laterales 2 y 3 de las respectivas celdas, según se comprenderá al tomar en consideración el diseño de la Fig. 4 en comparación
360. con la descripción de la forma de realización del invento que aparece en dicha figura.

- Con referencia a la Fig. 9, la forma de elemento de descarga 68' de los residuos o deslaves en ella representado, es sensiblemente la misma que tiene el elemento de descarga
365. 58 de los residuos, anteriormente descritos, solo que cada



- 12 -

una de las cámaras 66' y 68' comunican entre sí por una sola  
abertura 93 en lugar de hacerlo por un par de aberturas  
cuales las que se indican en 64 y 65 en la Fig. 2. Ahora  
bien, en lo que respecta a la disposición constructiva  
370. de la válvula de flotador, los cambios son un tanto más  
pronunciados, y consisten en que el flotador 69' vá unido  
a un brazo de válvula 76' montado a pivote en 99, y en que  
el vástago de válvula 80' tiene una unión fileteada con  
una especie de horquilla 101, unida a pivote al brazo de  
375. válvula entremedias de las extremidades de este último.  
Obsérvese que en el presente caso la estructura de la  
válvula de flotador funciona sensiblemente a la inversa,  
de la del flotador anteriormente descrito, por cuanto que  
la válvula 72', que vá unida al vástago de válvula 80' es  
380 levantada de su asiento 67a' para que pueda efectuarse  
una descarga de residuos por el orificio 72a', al subir  
el flotador 69' a la par que se eleva el nivel del líquido  
dentro del compartimiento de descarga 58' de los residuos,  
y se cierra a medida que retrocede el flotador con arreglo  
385. al descenso del nivel de la pulpa en el compartimiento 68'.  
Con el fin de poder efectuar fácilmente un ajuste entre  
el brazo de válvula 76', y el vástago de válvula 80',  
este vástago lleva en su extremidad superior una rueda  
de mano 103 que permite variar la longitud efectiva de  
390. dicho vástago, pudiendo quedar éste condenado en una determinada  
posición de ajuste por medio de una rueda de mano <sup>104</sup> montada en  
la parte fileteada del vástago de válvula y dispuesta de modo  
que pueda correrse hacia abajo para que efectúe un cierre  
firme con la horquilla 101. Preferentemente el vástago  
395. de válvula 80' está inmovilizado contra todo desplazamiento  
transversal indebido, por impedírsele un par de guías  
convenientes 105 a través de las cuales pasa el vástago de  
válvula. La forma de elemento de ~~des~~carga de deslaves o  
residuos 58" representada en la Fig. 10, difiere de los  
400. elementos de descarga de residuos anteriormente descritos, en



- que vá dividido por un par de paredes inclinadas 109 en unos compartimientos secundarios 66" y 68", el segundo de los cuales vá dispuesto directamente por encima del primero y está en comunicación con él por el espacio que hay
405. habilitado entre las extremidades inferiores de las paredes divisorias inclinadas. La válvula 72" es materialmente idéntica la válvula 72', anteriormente descrita, y vá unida a un vástago de válvula 80" el cual, a su vez, vá unido a un flotador 69", estando la válvula alojada dentro
410. del compartimiento inferior 66" y el flotador alojado en el compartimiento superior 68". Preferentemente el vástago de válvula 80" se mantiene sujeto contra todo desplazamiento lateral por una guía apropiada 117 que hay dispuesta dentro del compartimiento inferior 66"; con el
415. fin de poder variar o graduar la longitud efectiva del vástago de válvula 80", con arreglo a las circunstancias de cada caso, la extremidad superior del vástago de válvula tiene una unión fileteada con el flotador 69" y vá provista de una rueda de mano 114 mediante la cual dicho vástago
420. se podrá desplazar a varias posiciones de ajuste vertical con relación al flotador. El funcionamiento de la presente forma de construcción de válvula de flotador es análogo al del flotador de la Fig. 9, en que la válvula 72", es levantada de su asiento 67a" para que pueda efectuarse una descarga
425. de residuos del compartimiento 66" por vía del orificio de descarga 72a", a medida que sube el líquido dentro del compartimiento 68", y en que la válvula se cambia a su posición de cierre a medida que desciende el nivel de líquido en el compartimiento 68".
430. Dado caso que se desée graduar el nivel de la pulpa dentro de las varias celdas 6, 7 y 8 por medio de una válvula de flotador de control manual más bien que por medio de control automático, como el que se describe con relación a las varias formas de ejecución de conductos de descarga
435. representadas en las Figs. 2, 3, 9 y 10 la última celda,



indicada en la Fig. 11 por el número de referencia 8', podrá ir provista de un conducto de salida 125 para la descarga de los residuos, conducto que comunica con la celda por un punto situado por encima de su tabique de choque 42' y provisto

440. de una válvula 126 accionada a mano. Dicho se está que abriendo o cerrando la válvula 126, como lo requieran las condiciones en que funciona el aparato, se podrá mantener el deseado nivel de la pulpa en las varias celdas del

445. control de válvula se evita la necesidad de disponer una abertura de descarga para los residuos, tal como la abertura 16a anteriormente descrita, como asimismo se evita, claro está la necesidad de un elemento de descarga 58, 58', 58" .

450. Antes de llevarse a cabo un proceso de separación por flotación con ayuda del aparato establecido con arreglo al presente invento, el material que deba ser tratado en el aparato se podrá preparar en forma de mezcla preliminar apropiada, revolviéndolo con agua, con agentes de flotación

455. apropiados, con agentes de modificación o con sustancias químicas y aire para producir una pulpa o papilla. Una vez preparada esta mezcla previa, la pulpa se podrá cargar en el aparato por el conducto 1C, por ejemplo, por un tubo 45, y desde dicho conducto entra en la celda 6 siguiendo

460. otro conducto 12, siendo aspirada rápidamente la pulpa en la celda 6 por la acción absorbente del propulsor 22 situado en dicha celda. Dicho propulsor acciona de tal modo sobre la pulpa que la agita enérgicamente mezclándola al propio tiempo con el aire que es introducido en la celda

465. por vía del tubo 34, formando así pequeñas burbujas en el material en tratamiento y haciéndolo subir por el interior de la celda con un movimiento arremolinado y rápido. Este movimiento arremolinado de la pulpa es calmado por el tabique de choque 42, y las burbujas que llevan consigo el concentrado

470. se elevan a través de la superficie de la pulpa donde la



- espuma o concentrado por flotación sale de la celda y pasa a su correspondiente lavador o lavadores 50 por el vertedero o vertederos 46 de descarga de la espuma. Los residuos o deslaves procedentes de la celda 6 fluyen y son arrastrados
475. al interior de la celda 7 obedeciendo a la acción del propulsor 22 de la celda 7, pasando por el conducto de salida de la celda 6 al conducto de entrada 16 de la celda 7, realizándose en el interior de esta última la agitación y aereación de la pulpa por su propulsor 22, descargándose
480. la espuma o concentrado espumoso por flotación en el lavador o lavadores, según se describe con relación a la celda 6. A medida que la pulpa avanza de izquierda a derecha a través del aparato, en la forma que se muestra en la Fig. 2, es accionada de análoga manera por el interior de las varias
485. celdas por las cuales pasa, siendo los residuos de la celda 7 enviados por último al elemento de descarga 58 de los residuos por el conducto de salida 16a correspondiente al conducto de salida 16 de las celdas 6 y 7. Los residuos que entran en el elemento de descarga 58 son desalojados
490. de él mediante la maniobra de una válvula de flotador 72, cuyo funcionamiento es efectuado por el flotador 69 y sus elementos asociados correspondientes, según la altura a que se eleve el líquido o la medida en que descienda en el interior del compartimiento 68.
495. Con arreglo a la forma preferente de funcionamiento del aparato que realiza la idea del presente invento, en la construcción representada en lo que respecta a propulsores y conductos y a la velocidad a que son accionados los primeros, la pulpa es descargada de la primera de las celdas
500. por el fondo, a una mayor velocidad o intensidad de la que es introducida en dicha celda por el fondo, mientras que la pulpa es aspirada en la última de las celdas a una mayor velocidad de la que los residuos son descargados de dicha celda, siendo la velocidad de descarga de la pulpa en cada
505. una de las celdas intermedias por el fondo de las mismas,



- 16 -

igual a la velocidad a que la pulpa es descargada por el fondo. Ahora bien, las celdas tienen comunicaciones superiores por los orificios 18, y la primera celda vá unida a la caja de alimentación 10 por la abertura 18'. Como

510. resultado de esta disposición constructiva y funcionamiento del aparato al ser introducida la pulpa en éste, con las celdas vacías, la celda extrema 8 adquiere antes un mayor nivel que las demás celdas, y entonces la pulpa retrocede por las aberturas de comunicación superiores, y como consecuencia

515. de este retroceso se alcanza el mismo nivel en las demás celdas sucesivamente, desde la parte posterior hasta el frente del aparato. Esta contra-corriente o circulación en retroceso de la pulpa, no tan solo de celda a celda sino hasta el punto de alimentación o carga, se mantiene

520. durante todo el funcionamiento del aparato y produce una circulación y agitación constante y nueva aereación de la pulpa, dando así a las partículas metalíferas mayores oportunidades de ponerse en contacto con las burbujas de aire y de ser puestas a flote en la espuma y ser retiradas

525. avalorando de este modo la eficiencia o rendimiento metalúrgico del aparato.

Dado caso que no se desée utilizar la característica de contra-corrientes o circulación en retroceso anteriormente descrita, se podrá reducir la velocidad o velocidades de

530. los propulsores, o emplearse propulsores de tipo diferente, o bien variar las áreas seccionales transversales o disposición de los conductos 12, o ambas cosas, de manera que no se produzca circulación en retroceso de la pulpa por los orificios superiores. De esta manera el aparato podrá ser

535. susceptible de distintas aplicaciones en los procedimientos en que se emplee.

Aparte de las diferentes modificaciones anteriormente descritas y representadas, se podrán introducir otros cambios sin apartarse del espíritu y alcance del invento que se

540. puntualiza en las reivindicaciones del final.



N O T A.

Habiendo ya descrito ampliamente la naturaleza del invento, así como la manera de llevarlo a cabo en la práctica, se hace constar que las disposiciones anteriormente

545. descritas son susceptibles de ligeras modificaciones de detalle, sin que por ello se altere el principio fundamental del invento. También se hace constar que dicho invento se refiere a una patente presentada en los Estados Unidos de América con fecha 15 de Diciembre de 1934, señalada con

550. el número de serie 757.634, acogiéndose, por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia de dicho invento y por lo que se solicita patente de invención, por veinte años en España: "Perfeccionamientos en la

555. construcción de aparatos para la separación de minerales por flotación"; caracterizándose por lo siguiente:

1º.- Perfeccionamientos en la construcción de aparatos para la separación de minerales por flotación, según los cuales el aparato lleva una serie de comunicaciones en virtud

560. de las cuales las zonas superiores de un número de celdas o compartimientos, situados debajo del nivel de la pulpa, pero distanciadas de las zonas agitadas, van unidas directamente entre sí, en combinación con unos elementos agitadores dotados de tal capacidad de aspiración que permitan asegurar,

565. a la velocidad de carga o alimentación normal el que se establezca una circulación en retroceso de la pulpa o papilla desde la última de dichas celdas de la serie al interior de las celdas precedentes por dichas comunicaciones.

2º.- Perfeccionamientos en la construcción de

570. aparatos para la separación de minerales por flotación, con arreglo a la reivindicación 1ª, según los cuales cada celda comprende una zona de agitación inferior y una zona de aposamiento superior en la cual se forma la espuma o concentrado.

575. 3º.- Perfeccionamientos en la construcción de aparatos para la separación de minerales por flotación, con



arreglo a las reivindicaciones 1ª y 2ª, según los cuales las series de celdas ván dispuestas unas junto a otras y separadas por paredes divisorias, estando formadas dichas comunicaciones directas por una abertura u orificio en las 580. referidas paredes por debajo del nivel de la pulpa.

4ª.- Perfeccionamientos en la construcción de aparatos para la separación de minerales por flotación, con arreglo a una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, según los cuales los agitadores son del tipo que comprende 585. unos propulsores centrífugos colocados en las extremidades inferiores de unos árboles verticales, estando los orificios o conductos de admisión de la pulpa en cada recipiente de agitación, situados por debajo del centro de los propulsores en cada celda.

590. 5ª.- Perfeccionamientos en la construcción de aparatos para la separación de minerales por flotación, con arreglo a una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, según los cuales la descarga de los residuos de la última celda de la serie comprende medios 595. para regular el nivel de la pulpa en el aparato.

6ª.- Perfeccionamientos en la construcción de aparatos para la separación de minerales por flotación, según los cuales los medios para regular el nivel de la pulpa comprenden una celda de descarga de los residuos 600. en la cual entran dichos residuos y en la que la pulpa puede subir al mismo nivel que la pulpa en las celdas de flotación, en combinación con otros medios para graduar el nivel de la pulpa en la celda misma de descarga de los residuos.

605. 7ª.- Perfeccionamientos en la construcción de aparatos para la separación de minerales por flotación, con arreglo a la reivindicación 6ª, según los cuales los medios para regular el nivel de la pulpa en la celda de descarga de los residuos comprenden una válvula de escape 610. accionada por flotador.



8º.- Perfeccionamientos en la construcción de aparatos para la separación de minerales por flotación, con arreglo a una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, según los cuales la primera celda de la serie contiene

615. un conducto de salida para el paso de la pulpa desde una zona situada debajo del nivel de la espuma a la zona de aspiración de su propio agitador, además de la alimentación de pulpa nueva de refresco en dicho agitador.

9º.- Perfeccionamientos en la construcción de

620. aparatos para la separación de minerales por flotación, comprendiendo el aparato la combinación de los elementos siguientes: un conducto de alimentación o carga, una cámara de separación que tiene un conducto de alimentación para la entrada de pulpa, aire o gas en el fondo de la

625. cámara, un conducto de salida para residuos o deslaves en el fondo de la cámara un pico o vertedero para la descarga de concentrados, un propulsor en la parte inferior de la cámara por encima del conducto de alimentación, dispuesto de modo que ejerza aspiración sobre la pulpa

630. en el conducto de alimentación y la eleve por aspiración al interior de la citada cámara, agitando la pulpa y subiéndola a presión en la cámara, teniendo esta cámara un orificio superior por debajo del nivel de la pulpa, que comunica con el conducto de alimentación, y estando

635. provista de medios para restringir el movimiento arremolinado de la pulpa por efecto del propulsor, a fin de que los concentrados puedan descargar por <sup>el</sup> vertedero.

10º.- Perfeccionamientos en la construcción de aparatos para la separación de minerales por flotación, con

640. arreglo a la reivindicación 9ª, según los cuales el conducto de salida de los residuos vá unido al conducto de alimentación o admisión de una segunda celda análoga, o series de celdas análogas, estando la abertura superior que hay por debajo del nivel de la pulpa en cada celda c

645. en cada una de dichas celdas adicionales, en comunicación



- 20 -

con la zona correspondiente de la primera celda o de la celda más alta próxima inmediata de la serie, según el caso.

"Perfeccionamientos en la construcción de aparatos 650. para la separación de minerales por flotación"; tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria e ilustrado en los dibujos que se acompañan.

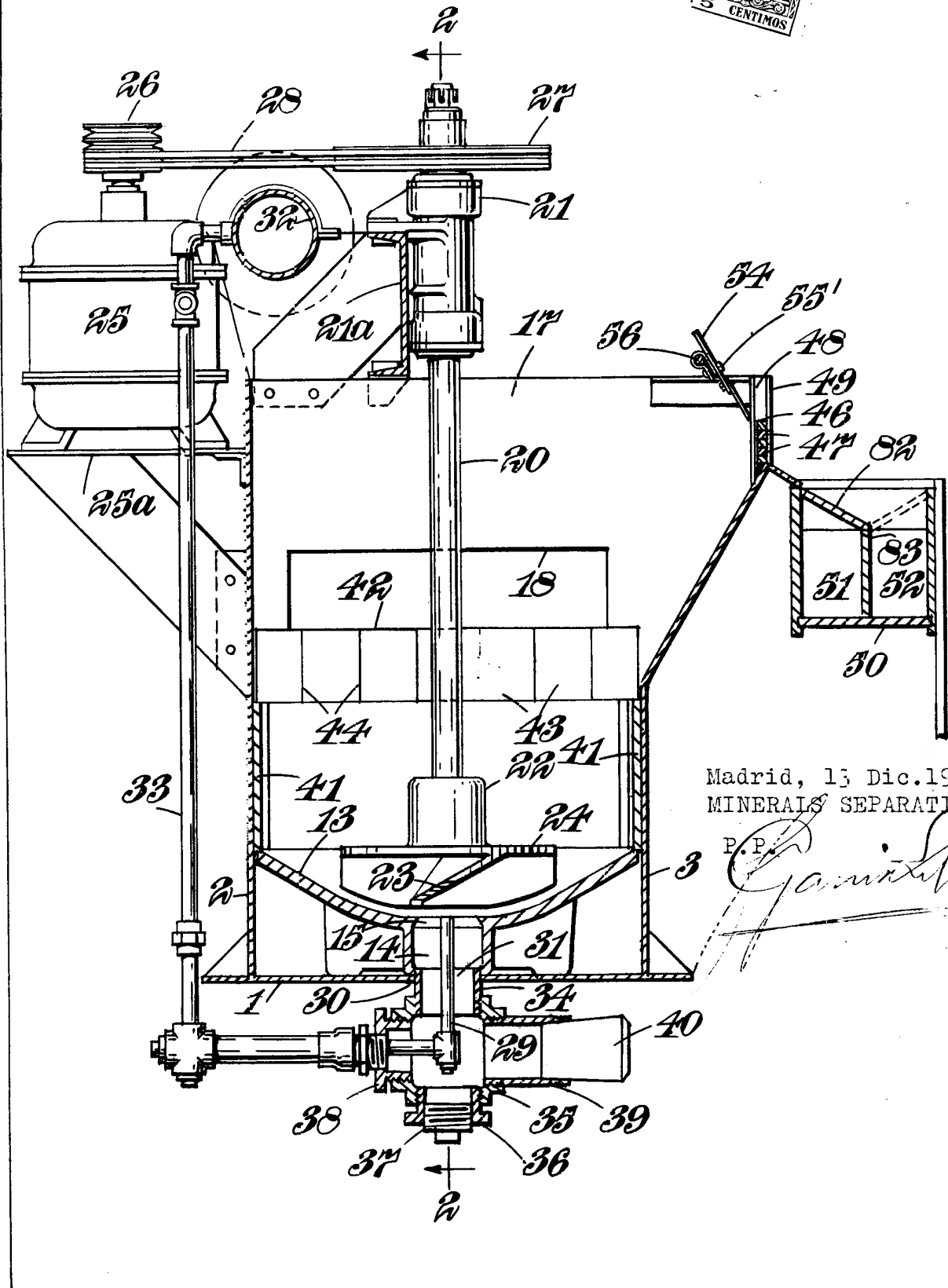
Esta memoria consta de veinte hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 13 Diciembre 1935.

MINERALS SEPARATION LIMITED.

P.P.

Fig. 1.



Madrid, 13 Dic. 1935.  
MINERALS SEPARATION LTD.

P.P. *Carrión*

Fig. 5.

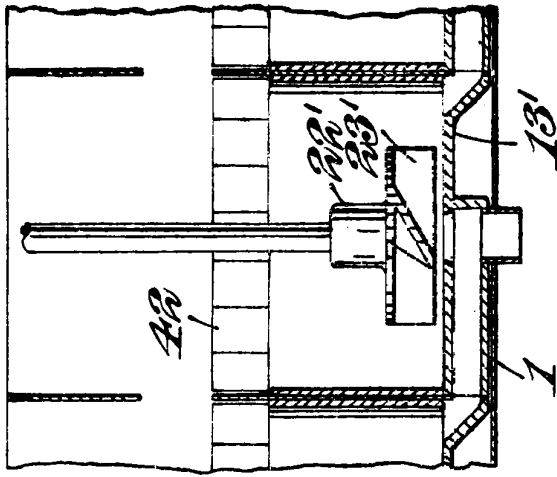


Fig. 6

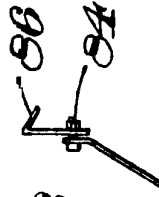


Fig. 8.

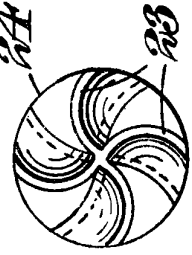
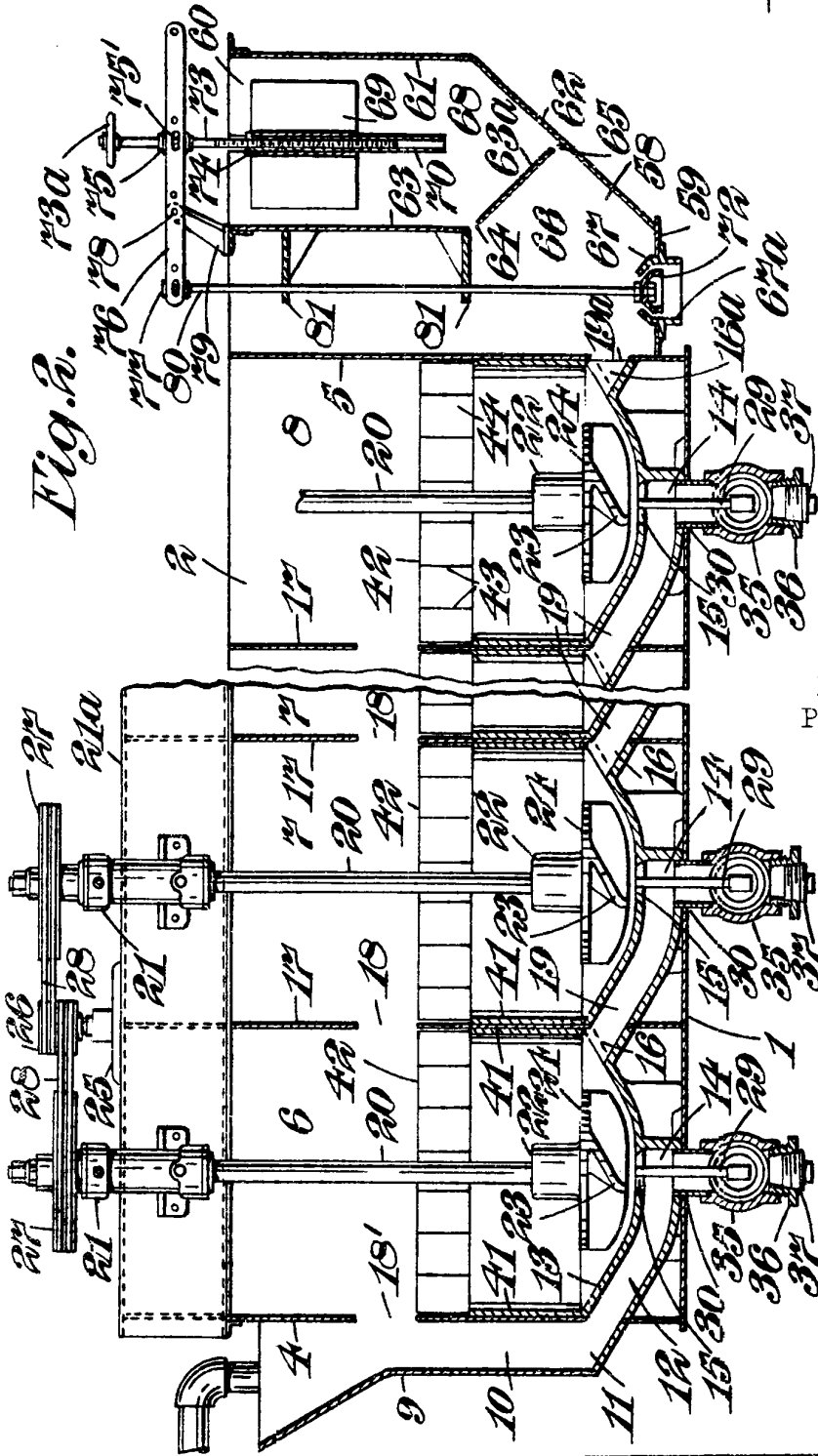


Fig. 7.

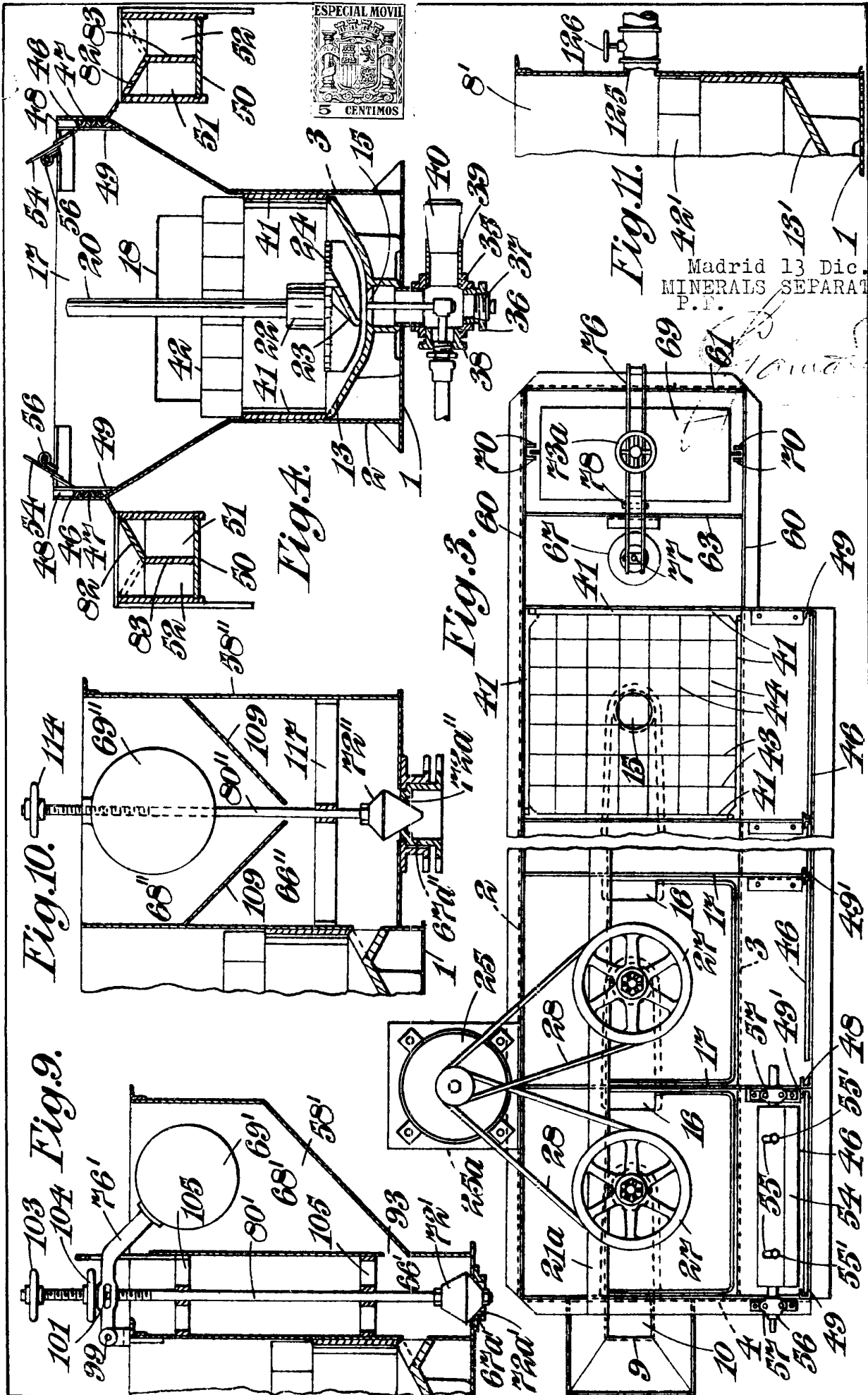


Fig. 2.



Madrid, 13 Dic. 1935.  
 MINERALS SEPARATION LTD.  
 P. R.

*Handwritten signature*



Madrid 13 Dic. 1935.  
 MINERALS SEPARATION LTD  
 P.F.