

164785

164785



PATENTE DE INVENCION

que por 20 años, para España y sus Posesiones, se solicita a favor del Prof. Dr. O. NEUNHOEFFER, de nacionalidad alemana, domiciliado en BRESLAU (Alemania), por : "UN PROCEDIMIENTO DE SEPARACION POR CENTRIFUGACION DE MATERIAS FINAMENTE GRANULOSAS DE DISTINTO PESO CONTENIDAS EN SOLUCIONES TURBIAS Y DISPOSITIVO PARA SU EJECUCION. - - - - -

Memoria descriptiva

La presente invención concierne un procedimiento y dispositivos para separar por centrifugación materias finamente granulosas de distinto peso contenidas en soluciones turbias, caracterizándose por el empleo de un cuerpo separador hueco, en forma de envoltura, dispuesto en el recipiente de solución turbia y provisto de aberturas, que gira sobre su eje a una velocidad tal que las partículas de producto de mayor peso son lanzadas ^{por} la fuerza centrífuga directamente contra la pared interior del cuerpo separador, sobre la que se depositan, mientras que la corriente

15 de solución turbia que sale por las aberturas de la envoltura realiza un lavado constante de las partículas de producto que se depositan en la superficie del cuerpo separador, arrastrando por las aberturas del cuerpo separador las partículas de ganga de menor peso. La cantidad del producto separado, es decir del
20 producto que se deposita en la superficie del cuerpo separador, es limitada, sin embargo, por el hecho de que al aumentar el espesor de la capa de producto depositado, una parte del mismo es arrastrada por las aberturas de la pared del cuerpo separador. Además, las partículas de producto de mayor peso arrojadas contra la pared, que penetran en la capa de producto que allí se
25 forma, desplazan partículas de menor peso, de modo que se verifica un enriquecimiento del producto en la capa que se forma sobre la pared interior del recipiente separador. Este fenómeno puede ser favorecido a veces mediante dispositivos, por ejemplo a modo de paletas, que favorezcan la corriente de solución turbia. Las superficies del cuerpo separador que quedan entre las aberturas pueden ser previstas a modo de depresión para hacer más profunda la capa de producto que se forma. En el procedimiento según la invención, tienen lugar, hasta cierto punto, dos fenómenos durante el enriquecimiento del producto : en primer lugar la continua penetración de las partículas de mayor peso específico, por su energía dinámica y por la fuerza centrífuga, en la capa de producto que se forma en la pared interior del cuerpo separador y, en segundo lugar, un lavado por la corriente de solución turbia producida por la fuerza centrífuga.
30
35
40



La obtención del producto enriquecido que se ha depositado sobre la superficie del cuerpo separador puede realizarse extrayendo de la solución turbia el cuerpo separador que gira sin interrupción y separando el producto adherido al mismo mediante chorros de agua dirigidos sobre la pared del cuerpo separador. El
45 producto así separado es lanzado por la fuerza centrífuga, por

50 las aberturas del cuerpo separador, contra la pared del recipien-
te de solución turbia, saliendo por conductos colectores previstos
en ella. Sin embargo, no es posible sino una ejecución por grados
del procedimiento. El recipiente separador puede también ser
construido y dispuesto en el recipiente de solución turbia de
forma que el producto de mayor peso que se deposita sobre la pa-
red interior suba por sí solo por dicha pared, abandonándola por
el borde superior del recipiente separador que sobresale de la
55 solución turbia y siendo lanzado por la fuerza centrífuga con-
tra la pared del depósito de líquido, donde también se aleja por
adecuados conductos colectores. Ello se consigue haciendo que el
cuerpo separador vaya ensanchándose hacia arriba. El cuerpo se-
parador queda siempre en su posición de trabajo en el recipiente
60 de solución turbia, siendo por tanto posible trabajar sin inte-
rrupciones.



Sin embargo, con este tipo de dispositivo no se puede evi-
tar que una cantidad relativamente grande de solución turbia su-
ba con el producto depositado, saliendo luego con las partícu-
65 las de producto sólido, lo cual, naturalmente, es indeseable.
Ahora bien, para conseguir una separación del líquido que ha subi-
do con el producto enriquecido antes de que las partículas de
producto sólido abandonen el cuerpo separador, el procedimiento
de separación y el dispositivo según la invención anteriormente
70 mencionado y destinado para su ejecución son perfeccionados ha-
ciendo que el producto de mayor peso separado en la parte del
cuerpo separador que se ensancha hacia arriba y que sube con el
líquido por la pared sea depurado de líquido en una parte conti-
gua del cuerpo separador, que se va estrechando hacia arriba. Al
75 producto de mayor peso adherido a la pared del cuerpo separador
le es imprimido un movimiento ascensional por un movimiento de
choque transmitido al cuerpo separador en sentido axial. Las par-
tículas de producto de mayor peso adheridas a la pared seguirán
hacia arriba el movimiento de choque como en la mesa sacudidora.

80 Las partículas más ligeras, por el contrario, y el líquido están
sometidos a la acción aspirante, que actúa hacia abajo, de la
parte del cuerpo separador que se ensancha hacia abajo. Las par-
tículas ligeras y el líquido se desplazan por tanto hacia abajo
y se separan de las partículas de producto más pesadas. Se pro-
85 duce así un lavado por la corriente de solución turbia dirigido
hacia abajo de las partículas de producto más pesadas que se des-
plazan hacia arriba. Este movimiento de contracorriente de pro-
ducto más pesado y de solución turbia realiza un enriquecimen-
to especialmente eficaz del producto.

90 En el dibujo está representados a título de ejemplo varios
dispositivos separadores destinados para la ejecución del procedi-
miento.

La Fig. 1 muestra el dispositivo separador con el cuerpo
de separación en posición de trabajo dentro del recipiente de
95 líquido, estando representado en sección longitudinal el reci-
piente separador.



La Fig. 2 representa el dispositivo separador con cuerpo
de separación fuera de la solución turbia.

100 La Fig. 3 muestra otra forma de realización del cuerpo sepa-
rador.

La Fig. 4 muestra el cuerpo separador en sección longitudinal.

La Fig. 5 es una vista en planta del cuerpo separador.

La Fig. 6 es una vista inferior del cuerpo separador.

105 La Fig. 7 es otra forma de realización del cuerpo separador
representado en la Fig. 3.

La Fig. 8 muestra el cuerpo separador en sección longitudinal.

La Fig. 9 es una vista en planta del cuerpo y,

las Figs. 10-12 son secciones transversales por las líneas
A-A, B-B y C-C de la Fig. 7 del cuerpo separador.

110 1 es el depósito de separación destinado para la recepción
de la solución turbia provisto de árbol accionado 2 y de las pa-

164785

115 letas 3 de remoción. Sobre el árbol 2 está montado no giratorio el cuerpo de separación 4. En el ejemplo de realización representado en las Figs. 1 y 2, el cuerpo de separación es a modo de cilindro hueco abierto superior e inferiormente. En la pared del cilindro están previstas aberturas alargadas 5, transversales con respecto al eje de rotación del cuerpo separador y superpuestas a cierta distancia una de otra. Entre las distintas filas de aberturas 5, la pared del cilindro es prevista convenientemente con depresiones anulares 6 superpuestas. Para el desplazamiento axil del cuerpo separador sirven las cuerdas 9, sujetas a la cabeza de soporte 7 y que pasan sobre poleas 8, sobre las que actúan los pesos compensadores 10. En la pared del recipiente de solución turbia 1 están previstos nervios longitudinales 11. Al lado del árbol 2 hay, sobre el cuerpo de separación 4, un conducto 12 de alimentación de agua de rociado.

120

125

El funcionamiento es el siguiente :

130 El cuerpo separador 4, previsto en el extremo inferior del árbol 2, está completamente sumergido en el recipiente 1 de solución turbia. La paleta de remoción 3, que gira, le imprime un movimiento de rotación a la solución turbia, por ejemplo solución de mineral. Las partículas de producto de distinto peso reciben por centrifugación una distinta aceleración ; las partículas de producto de mayor espesor tienden a desplazarse hacia fuera con mayor impulso que las partículas de peso menor. Las de mayor peso se depositan en las depresiones anulares 6. Por las aberturas longitudinales 5 del recipiente separador pasa continuamente solución turbia, recibiendo la solución turbia que circula en el depósito un movimiento ondeante de los nervios longitudinales 11 previstos en la pared del recipiente. La corriente de solución turbia de dirección centrífuga es cortada continuamente por el movimiento circular del cuerpo separador, lo cual provoca un lavado muy activo por la corriente de solución

135

140



164785

145

turbia y respectivamente por la solución turbia animada de movimiento ondulante de la capa de producto que se forma sobre la pared interior del cuerpo de separación. Una vez que sobre la pared interior del cuerpo separador se ha depositado una cantidad suficiente de producto, dicho cuerpo es extraído de la solución, conservando su movimiento de rotación. El tubo 12, que

150

penetra en el interior del cuerpo separador, rocía de agua la pared, y especialmente las depresiones anulares 6, por lo cual las partículas de producto adheridas son separadas de la pared y respectivamente de las depresiones. Las partículas separadas

155

son lanzadas por la fuerza centrífuga, a través de las aberturas 5 del cuerpo separador 1, contra la pared del recipiente de solución turbia, llegando así al conducto colector 13 por el que salen. Una vez que la pared interior y respectivamente las depresiones anulares limpiadas de las partículas de producto adheridas, el cuerpo separador vuelve a ser sumergido en la solución turbia. Esta extracción e introducción, que se alternan, del cuerpo separador en la solución turbia se repitan varias veces a ciertos intervalos de tiempo. La paleta de remoción 3, que gira continuamente, impide durante la remoción de las partículas de producto de la pared del cuerpo separador que la solución turbia

160



se deposite en el recipiente 1.

165

Con el dispositivo anteriormente descrito se realizó el siguiente ensayo, obteniéndose los resultados indicados a continuación.

170

Se trabajó con barros primarios de un mineral de estaño y wolfram de un contenido de Sn del 0,25%, sometido a tratamiento sobre hogar. Los granos eran de tamaños extraordinariamente desiguales. Se empleó una celda única y una densidad de solución de 350 g/l. Como producto total de concentración se obtuvo un quinto aproximadamente del producto introducido, para lo cual fué

175

necesaria una repetida extracción e introducción del dispositivo

agitador en la celda de separación. La primera vez se obtuvo un producto de concentración de 1,33% de Sn y gangas de un 0,03% de Sn, por lo cual el rendimiento fué del 90% aproximadamente, cifra que no había podido alcanzarse de ningún otro modo. El producto de concentración obtenido fué elaborado ulteriormente de la misma manera, obteniéndose un producto de concentración de un 5,05% de Sn y gangas de un 0,06% de Sn ; el siguiente enriquecimiento produjo un 10,35% Sn. El enriquecimiento del wolfram era paralelo al del estaño. Barros primarios de lavado de un mineral de uranio, de un contenido de 1,33% de U_3O_8 produjeron, después de una depuración ulterior repetida por dos veces, un 33,6% de U_3O_8 en el producto de concentración, con un rendimiento también muy bueno. De arena del mar se obtuvo sin dificultades un producto de concentración de ferrotitanio. También pudieron ser concentrados perfectamente minerales que habían sido preparados para elaboración sobre hogres móviles.

Las variaciones de densidad de la solución entre 100 y 600 g/l no fueron causa de dificultad alguna. La duración del ensayo correspondió, en general, a la de un ensayo de flotación.

En el ejemplo de realización del dispositivo separador representado en la Fig. 3, el cuerpo separador hueco,abierto superior e inferiormente, que gira en el recipiente de separación 1, se compone de la parte cilíndrica inferior 15 y superior 16. En la pared de la parte inferior 15 están previstas aberturas alargadas 17 que se extienden en el sentido del eje de rotación. La parte inferior 15 se ensancha hacia arriba y se prolonga luego en la parte superior 16, también cónica. El cuerpo de separación 15, 16 está montado no giratorio y no desplazable en altura sobre el árbol 19 que lleva el dispositivo agitador 18. En la pared interior de la parte cilíndrica 15 del cuerpo separador están previstas entre las aberturas 17 una depresiones longitudinales 20. La parte 16 del cuerpo separador, que sobresale de



210

la solución, posee una pared interior lisa. En el recipiente de separación está dispuesta, en la parte superior 16 del cuerpo separador, una tapa 21 que cubre una parte de la abertura de salida de las depresiones 20. La parte superior 16 posee en el punto de transición de la parte inferior 15 un diámetro algo superior al de la parte inferior 15 mencionada, de modo que en este punto resulta un pequeño escalón.

215

El funcionamiento del dispositivo es el siguiente : como en el ejemplo de realización de las Figs. 1 y 2, el producto enriquecido se deposita sobre la pared interior de la parte inferior 15 del cuerpo separador sumergida en la solución. El producto se desplaza poco a poco hacia arriba bajo la acción de la fuerza centrífuga por la forma cónica de la parte 15. El producto contiguo depositado sobre la pared puede salir por las aberturas de las depresiones 20 que la tapa deja descubiertas, evitándose su atasco haciendo que el producto se fraccione en el escalón previsto en dicho punto. El producto sigue luego subiendo por la pared lisa de la parte superior 16 cónica, del cuerpo separador hasta alcanzar el borde del recipiente separador. Una vez llegado allí, es lanzado por encima del borde contra la pared de recipiente de solución y cae en el canal de salida 13.

220

225



230

La corriente de solución turbia puede también ser reforzada, en el ejemplo de realización representado en la Fig. 1, mediante elementos agitadores que actúen en la parte inferior del recipiente separador. El enriquecimiento del producto puede ser favorecido disponiendo en espiral las aberturas en la superficie exterior del cuerpo separador. Para fines de adaptación a condiciones variables de funcionamiento, las aberturas de salida de las depresiones 20 del cuerpo separador, sometidas a la influencia de la tapa 21, pueden ser previstas modificables mediante piezas sustituibles.

235

A título de ensayo se han elaborado con el dispositivo en

240 cuestión barros primarios de lavado de un mineral de uranio de un contenido de 0,9% U_3O_8 . Con un solo paso se obtuvo en el producto de concentración un 1,8% de U_3O_8 . En tal caso, la ventaja especial del dispositivo está constituida por la extraordinaria rapidez del paso, que no requirió sino pocos minutos.

245 En general, con ninguno de los mencionados dispositivos separadores se trabajará con una sola de tales cargas renovada periódicamente, sino que se empleará más bien varios de tales dispositivos montados en paralelo o sucesivamente, teniendo en cuenta, con un adecuado retorno de los distintos productos de concentración, el correspondiente enriquecimiento. En el ejemplo de realización representado por las Figs. 7-12, la parte inferior 15, que se ensancha hacia arriba, se prolonga en la parte 22, que se estrecha hacia arriba, también provista de aberturas longitudinales 23. La pared interior de la parte 22 lleva también depresiones 24 (Fig. 8), que constituyen la prolongación de las depresiones 20 de la parte inferior 15 del cuerpo separador. La parte 22 se prolonga en la parte de salida 16, que se va ensanchando, del cuerpo separador, provista de pared interior lisa. La parte 22 está cubierta por una placa 25 que posee aberturas 26 para el paso del producto que sube. El eje de rotación 19 lleva el mecanismo agitador 18 que puede también estar dispuesto separadamente y ser accionado, por ejemplo, por abajo.

260



265

El funcionamiento del dispositivo es el siguiente : sobre la pared interior de la parte inferior 15, sumergida en la solución y que se ensancha hacia arriba, del cuerpo separador que gira, se deposita el producto enriquecido en las depresiones 20 desplazándose poco a poco hacia arriba, en la parte 15 que se ensancha hacia arriba, bajo el efecto de la fuerza centrífuga y de la corriente de solución, mientras que la masa de la solución pasa por las aberturas 17 de la pared de la parte 15 del cuerpo separador. Al propio tiempo que las partículas de mayores pesos que se desplazan hacia arriba en las depresiones 20, se despla-

270

275

280

285

290

za hacia arriba también solución. Las partículas y la solución llegan así a las depresiones 24, en que se prolongan las depresiones 20, de la parte 22 del cuerpo separador que se estrecha hacia arriba. Mientras que las partículas de producto contenidas en las depresiones 24 siguen moviéndose hacia arriba bajo la acción de un movimiento de choque transmitido en la dirección del eje de rotación del cuerpo separador por un dispositivo no representado, el líquido que se ha desplazado hacia arriba con las partículas de producto es llevado hacia abajo por la acción aspirante de la parte 22, que se ensancha hacia abajo, del cuerpo separador. Se verifica así un lavado por la solución que baja de las partículas de producto que, bajo la acción del choque, que se desplazan hacia arriba en las depresiones 24, mejorando el enriquecimiento del producto el movimiento de contracorriente de las partículas de producto y de la solución. Las partículas de producto que salen superiormente de las depresiones 24 de la parte intermedia 22 por las aberturas 26 de la placa 25, se desplazan luego hacia el borde de la parte de salida 16 del cuerpo separador que se ensancha hacia arriba. Allí son lanzadas contra la pared del recipiente separador 1, cayendo en el conducto de salida 14.

295

Al prever las depresiones de la pared de la parte inferior del cuerpo separador conviene tener en cuenta no sólo la presión radial de las partículas de producto depositadas, sino también la dirección tangencial de la corriente de solución turbia que sale por las aberturas, haciendo por ejemplo en forma de bolsa las zonas en que se deposita el producto.



300

En lugar de accionar por arriba el cuerpo separador, de la manera representada en el ejemplo de realización, dicho accionamiento puede verificarse también por abajo, en cuyo caso el árbol motor, sumergido en el depósito de solución, que lleva el cuerpo separador está rodeado por un tubo vertical, fijamente acoplado al fondo del recipiente de solución turbia, que lo pro-

305 tege de toda penetración de solución.

NOTA

Se reivindican como de la propia y nueva invención la propiedad y explotación exclusivas de :

310

1). Un procedimiento de separación de materias finamente granulosas de distinto peso en soluciones turbias sometidas a la centrifugación, caracterizado por el empleo de un cuerpo separador hueco (4, 15/16) a modo de envoltura, dispuesto ^{en} el recipiente de solución (1), provisto de aberturas (5, 17), que gira sobre su eje a una velocidad tal que las partículas de producto de mayor peso, bajo la acción de la fuerza centrífuga, son lanzadas directamente contra la pared interior del cuerpo separador (4, 15), donde se depositan, mientras que la corriente de solución que sale por las aberturas (5, 17) de la envoltura realiza un lavado constante de las partículas de producto que se depositan sobre la superficie del cuerpo separador (4, 15) y una remoción y arrastre por las aberturas (5, 17) del cuerpo separador de partículas de ganga de menor peso.

315

320

325



2). Procedimiento según la reivindicación 1), caracterizado por el hecho de que el cuerpo separador giratorio (4), después de cierto tiempo, es extraído reiteradamente de la solución y que las partículas de producto de mayor peso, adheridas a su pared interior, son removidas con chorro de agua y conducidas fuera del recipiente separador (1), después de lo cual se vuelve a introducir en la solución el cuerpo separador (4).

330

3). Procedimiento según la reivindicación 1), caracterizado por el hecho de que el producto de mayor peso, que se ha depositado en una parte (15) del cuerpo separador que se ensancha hacia arriba y que sube con el líquido por la pared, es depurado a continuación, en la parte (22), que se estrecha hacia arriba, del cuerpo separador, del líquido que ha arrastrado consigo.

335

4). Procedimiento según las reivindicaciones 1) y 3), caracteri-

zado por el hecho de comunicársele un movimiento ascensional al producto adherido a la pared del cuerpo separador mediante un movimiento de choque transmitido en sentido axial al cuerpo separador.

340

5). Dispositivo para la ejecución del procedimiento de la reivindicación 1), provisto de un mecanismo agitador dispuesto en el recipiente de solución, caracterizado por el hecho de estar provisto el cuerpo separador (4) de aberturas (5) transversales con respecto al eje de rotación y dispuesto desplazable en altura sobre el árbol (2) que lleva el dispositivo agitador (3).

345

6). Dispositivo según la reivindicación 5), caracterizado por corresponderle al cuerpo separador (4) un dispositivo elevador (7, 9).

350

7). Dispositivo según la reivindicación 5), caracterizado por estar previsto un dispositivo rociador (12) que, una vez extraído de la solución el cuerpo separador (4), permite separar el producto depositado sobre la pared del cuerpo separador (4).

355

8). Dispositivo según las reivindicaciones 5) a 7), caracterizado por el hecho de estar previsto sobre la pared del recipiente de solución (1) un conducto colector y respectivamente de salida (13) para el producto separado por rociado del interior del cuerpo separador (4) y lanzado por las aberturas (5) del cuerpo separador contra la pared del recipiente de solución (1).



360

9). Dispositivo para la ejecución del procedimiento de la reivindicación 1), caracterizado por el hecho de que el cuerpo separador (15, 16) está montado no desplazable sobre el árbol (19) que lleva el dispositivo agitador (18), y de que la pared de la parte inferior (15) del cuerpo separador posee aberturas longitudinales (17) dispuestas en el sentido del eje de rotación, sobresaliendo de la solución la parte superior (16) del cuerpo separador, que se ensancha hacia arriba.

365

10). Dispositivo según las reivindicaciones 5) y 9), caracterizado por estar previstos nervios longitudinales (11) en el espacio entre el cuerpo separador y la pared del recipiente de solución.

370

164785

375

11). Dispositivo según la reivindicación 9) caracterizado por el hecho de que la pared de la parte inferior (15) del cuerpo separador está prevista, entre las aberturas longitudinales (17), de depresiones longitudinales (20) que pueden ensancharse hacia arriba.

12). Dispositivo según la reivindicación 9), caracterizado por ser de forma espiral las aberturas (5) de la pared del cuerpo separador.

380

13). Dispositivo para la ejecución del procedimiento de la reivindicación 1), caracterizado por un cuerpo separador constituido por una parte inferior (15), provista de aberturas de paso (17), que penetra en la solución y que se ensancha hacia arriba, y de una parte (22) contigua, que se estrecha hacia arriba y provista también de aberturas de paso, que se prolonga en el cono de salida (16) del cuerpo separador.

385

14). Dispositivo según la reivindicación 13), caracterizado por el hecho de que las depresiones (24), previstas en la pared de la parte (22) del cuerpo separador que se estrecha hacia arriba, constituyen la prolongación de las depresiones (20) previstas en la pared de la parte inferior (15) del cuerpo separador.

390



15). Dispositivo según las reivindicaciones 13) y 14), para la ejecución del procedimiento de las reivindicaciones 1) y 2), caracterizado por actuar sobre el cuerpo separador (15, 22, 16) un dispositivo que le comunica movimientos de choque en dirección axial.

395

16). Procedimiento y dispositivo según las anteriores reivindicaciones, caracterizados por constituir esencialmente :

"UN PROCEDIMIENTO DE SEPARACIÓN POR CENTRIFUGACIÓN DE MATERIAS FINAMENTE GRANULOSAS DE DISTINTO PESO CONTENIDAS EN SOLUCIONES TURBIAS Y DISPOSITIVO PARA SU EJECUCIÓN". - - - - -

400

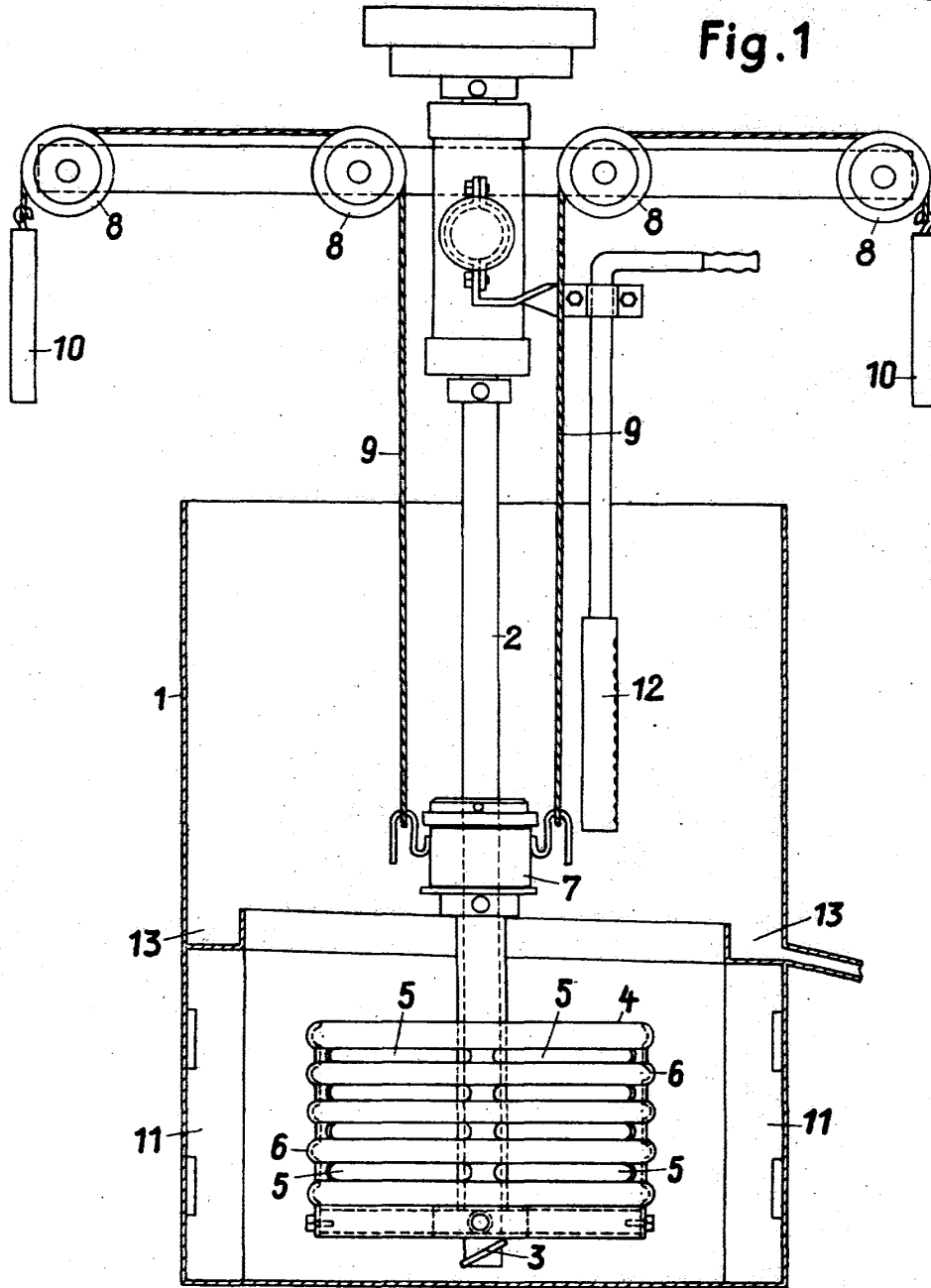
Consta la presente memoria descriptiva de trece hojas numeradas y mecanografiadas en una sola cara, a las que se adjuntan cuatro planos para su mejor comprensión.

Madrid, 5 de febrero de 1944.

164785



Fig. 1



RODOLFO DE LA TORRE
P. P.

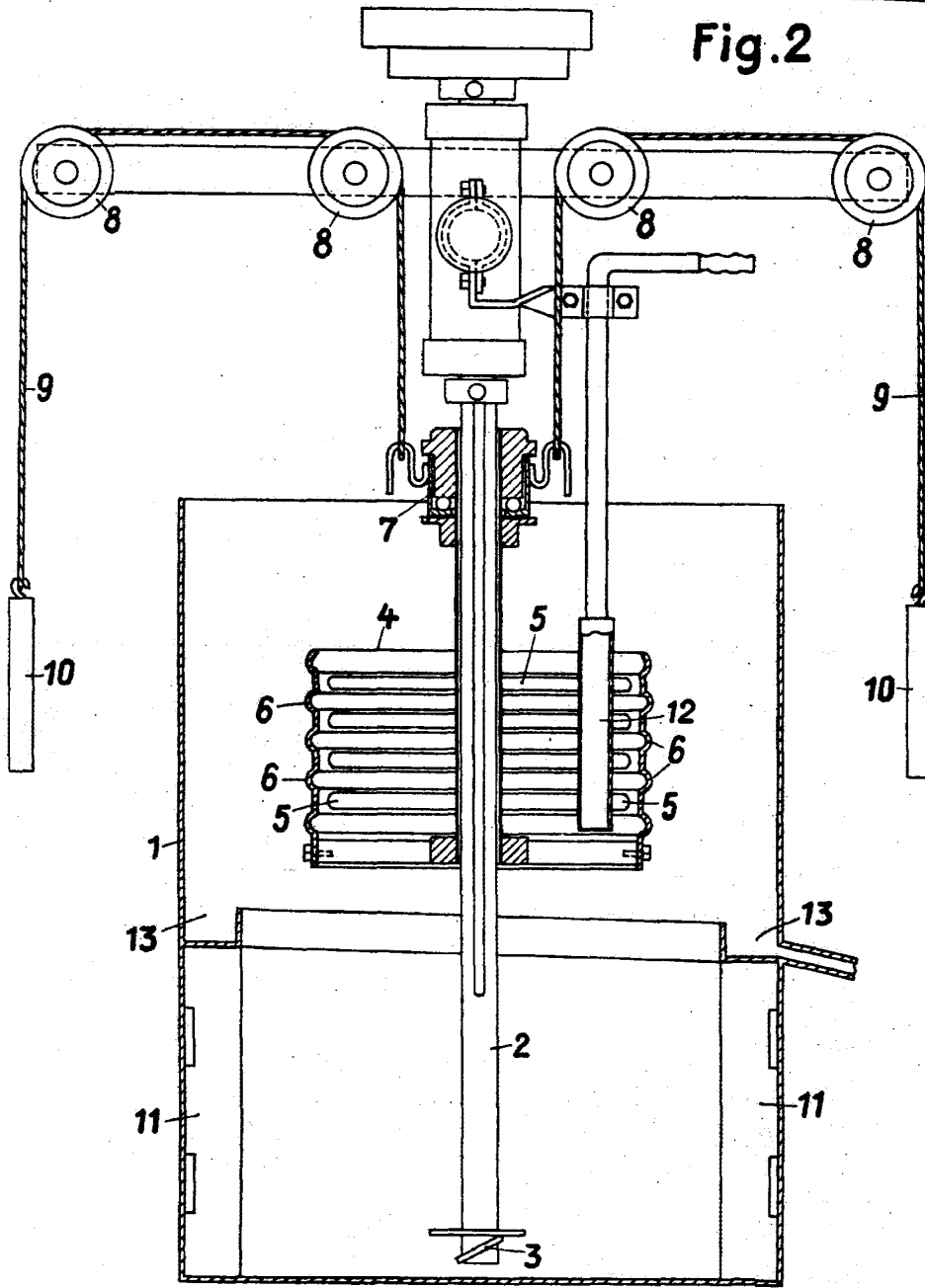
[Handwritten signature]

Zug/77

164785



Fig.2



RODOLFO DE LA TORRE
S. P.

Handwritten signature

Zug 711

164785



Fig. 3

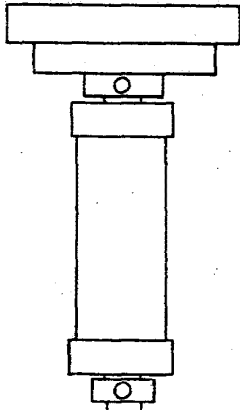


Fig. 4

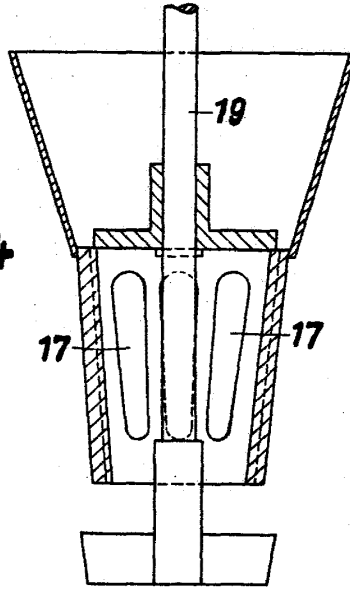
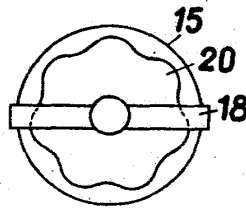
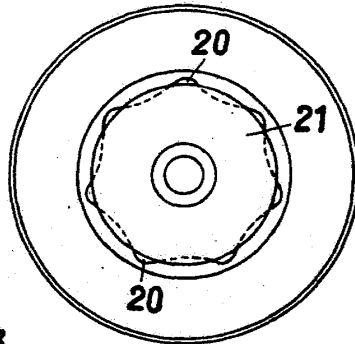
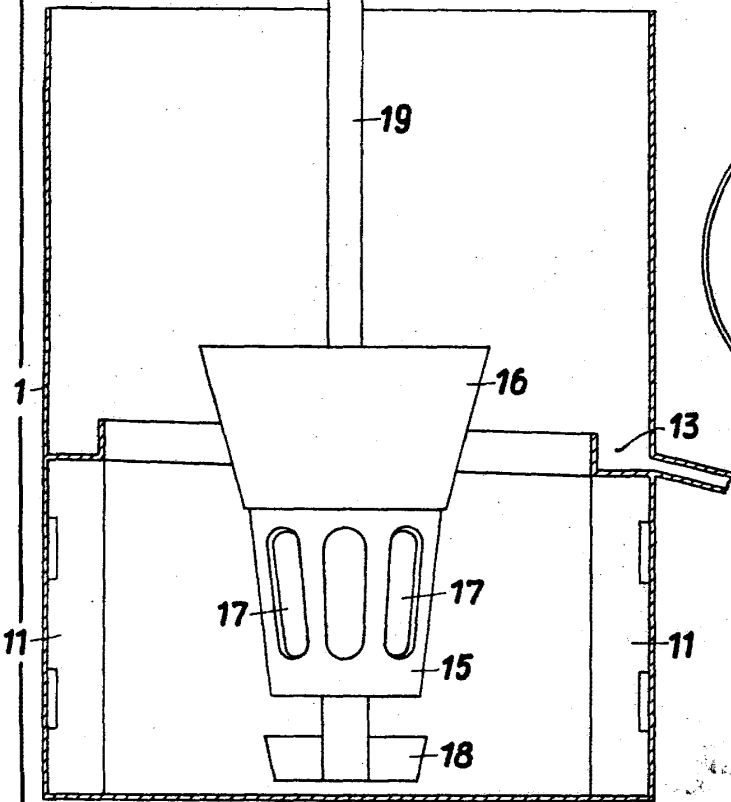


Fig. 5



INDUSTRIAS DE LA TORRE

Fig. 6



Zug 7/11



4785

Fig.10

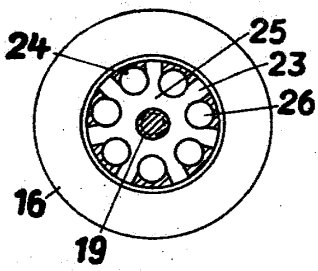


Fig.7

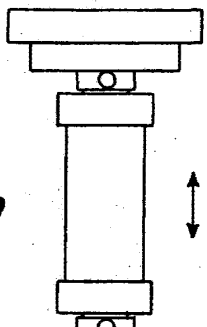


Fig.8

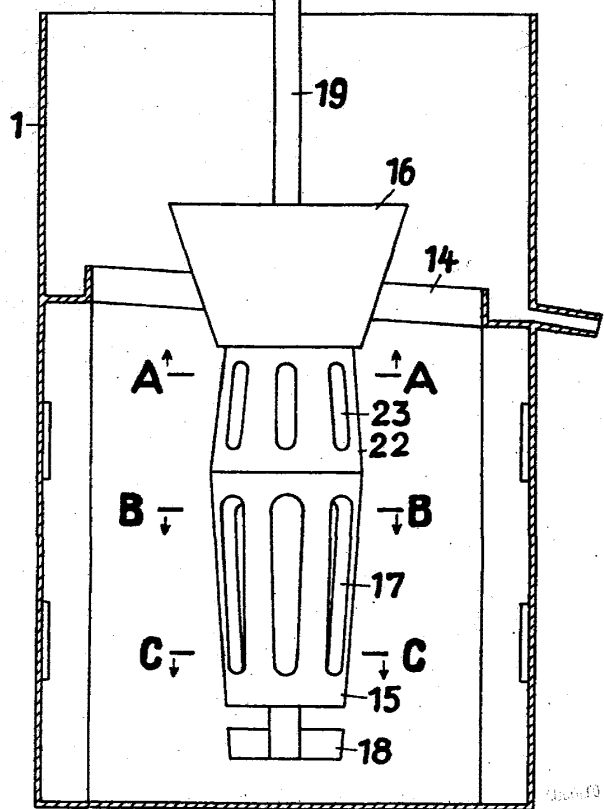
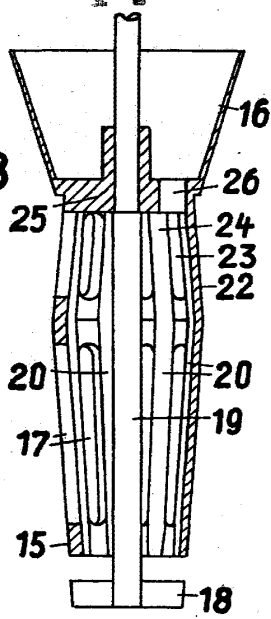


Fig.9

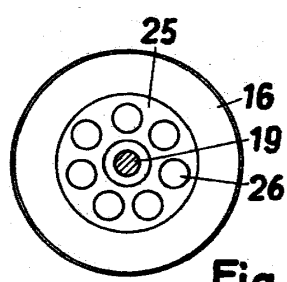


Fig.11

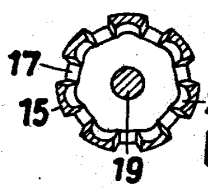
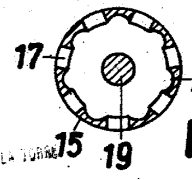


Fig.12



DE LA TORRE
P. P.
Offe

Zug 7711