



P A T E N T E 2547 13
D E
I N T R O D U C C I O N

por "PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA LA ELABORACION CONTINUA O POR CARGAS DE MATERIAS O MEZCLAS DE MATERIAS", a favor del Prof. Ing. Quim. PETER WILLEMS, de nacionalidad suiza, domiciliado en LUCERNA (Suiza), Steinhofhalde, nº 20-22.

= . =

MEMORIA DESCRIPTIVA

Este invento se refiere a un procedimiento y dispositivo para la elaboración continua o por cargas de materias o mezclas de materias que, en una multitud de pequeñas corrientes parciales, circulan por un sistema giratorio compuesto por lo menos de una fase de velocidad y una fase de presión o velocidad, por ejemplo para disolución, refinación, homogenización, disgregación, mezcla íntima, aumento de las superficies de contacto para efectuar o acelerar reacciones químicas, etc.

5. Se había propuesto ya el hacer girar un cono en el interior de un cono hueco, hacer pasar la materia que fluye

10.

-2-

2547 13



de un recipiente por el espacio anular formado entre el cono y el cono hueco y elaborarla por medio de aristas proyectadas dentro de este espacio y que recorren una trayectoria a lo largo de las generatrices del cono y del cono hueco. Pero estas instalaciones no dan resultado satisfactorio, porque las aristas dispuestas en el cono giratorio arrojan la materia desde sus intersticios radialmente en los intersticios entre las aristas del cono hueco situadas en un diámetro mayor que las otras aristas, de modo que una gran porción de materia, por lo menos, escapa sin elaborar entre las aristas del cono hueco y en consecuencia la elaboración de la materia no es posible o sólo lo es en parte.

El procedimiento a que se refiere el invento que aquí se expone resuelve estos inconvenientes y está caracterizado por el hecho de que la materia que se ha de tratar se elabora en un resquicio anular cuya sección transversal, en cada punto del sistema giratorio, es tan grande como la sección transversal del resquicio anular efectivo a la entrada de la primera fase, y por el hecho de que las partículas de materia de cada corriente parcial, durante la circulación por las fases, se aceleran y retardan periódicamente en sentido meridiano, de modo que las fuerzas de reacción de estas variaciones de impulso actúan sobre las partículas de materia situadas en todo el resquicio anular en el sentido de una repercusión.

Según otra característica del invento, la frecuencia de las variaciones de impulso puede cambiarse, de preferencia, de fase a fase; en particular, se la pueda elevar de tal manera que, por lo menos en el curso de una fase, se halle en la región de los ultrasonidos.

Pero también, de conformidad con el invento, se pue-

2547 13



de elevar la intensidad de las variaciones de impulso, de preferencia de fase a fase, aumentando para ello la sección transversa del resquicio anular.

- La instalación o dispositivo para llevar a cabo el procedimiento a que se refiere este invento se compone de por lo menos dos cuerpos dispuestos coaxialmente, que giran relativamente en sentido contrario y que forman entre sí un resquicio anular, interrumpido en sentido meridiano órganos cooperadores, por ejemplo resaltos en forma de leva. La novedad del dispositivo estriba en el hecho de que la sección transversa del resquicio anular de la segunda corona y coronas siguientes de órganos, sección determinada por los vacíos o intersticios de los órganos, es por lo menos tan grande como la sección transversa del resquicio anular efectivo de la primera corona de órganos, y en el hecho de que las coronas de órganos de fases análogas (fases de velocidad o de presión) están de tal modo desplazadas unas respecto a otras en el sentido periférico, que las partículas de materia que se precipitan por resquicio anular entre los cuerpos dispuestos coaxialmente son aceleradas y retardadas periódicamente en sentido meridiano.
5. procedimiento a que se refiere este invento se compone de por lo menos dos cuerpos dispuestos coaxialmente, que giran relativamente en sentido contrario y que forman entre sí un resquicio anular, interrumpido en sentido meridiano órganos cooperadores, por ejemplo resaltos en forma de leva. La novedad del dispositivo estriba en el hecho de que la sección transversa del resquicio anular de la segunda corona y coronas siguientes de órganos, sección determinada por los vacíos o intersticios de los órganos, es por lo menos tan grande como la sección transversa del resquicio anular efectivo de la primera corona de órganos, y en el hecho de que las coronas de órganos de fases análogas (fases de velocidad o de presión) están de tal modo desplazadas unas respecto a otras en el sentido periférico, que las partículas de materia que se precipitan por resquicio anular entre los cuerpos dispuestos coaxialmente son aceleradas y retardadas periódicamente en sentido meridiano.
10. dispositivo estriba en el hecho de que la sección transversa del resquicio anular de la segunda corona y coronas siguientes de órganos, sección determinada por los vacíos o intersticios de los órganos, es por lo menos tan grande como la sección transversa del resquicio anular efectivo de la primera corona de órganos, y en el hecho de que las coronas de órganos de fases análogas (fases de velocidad o de presión) están de tal modo desplazadas unas respecto a otras en el sentido periférico, que las partículas de materia que se precipitan por resquicio anular entre los cuerpos dispuestos coaxialmente son aceleradas y retardadas periódicamente en sentido meridiano.
15. En una modalidad preferida de realización del dispositivo propuesto en conformidad con este invento, las líneas meridianas del resquicio anular son continuas, por lo menos en una parte de su longitud; así pueden ser; en sus zonas de continuidad, rectas que eventualmente cortan el eje de rotación del dispositivo.
20. Con el fin de variar la frecuencia, el número de los órganos dispuestos sobre una corona puede ser distinto, de preferencia de una fase a otra, y en particular puede ir en aumento a medida que se pasa de una a otra fase.

En una modalidad preferida de realización del dispositivo propuesto en conformidad con este invento, las líneas meridianas del resquicio anular son continuas, por lo menos en una parte de su longitud; así pueden ser; en sus zonas de continuidad, rectas que eventualmente cortan el eje de rotación del dispositivo.

Con el fin de variar la frecuencia, el número de los órganos dispuestos sobre una corona puede ser distinto, de preferencia de una fase a otra, y en particular puede ir en aumento a medida que se pasa de una a otra fase.

-4- 2547 13



Análogamente, para aumentar la intensidad de las variaciones de impulso puede acrecentarse, de preferencia de fase en fase, la anchura radial y/o periférica del resquicio anular.

5. Otras características del invento se irán deduciendo de la descripción que sigue y de los gráficos que la acompañan.

El objeto del invento sirve para disgregar, disolver, desfibrar, moler, refinar y/o homogenizar hasta los máximos grados materias en cualquier estado de agregación y de toda estructura, por ejemplo sólidas, fibrosas, tixotropas y viscosas, pulverulentas, flúidas y gaseosas, solas o mezcladas unas con otras, y preparar suspensiones, así como emulsiones, estables y coloidales de las más diversas clases. Puede servir también, en particular, para la obtención de celulosa, para el desbroce, para la imbibición de las fibras, para la fibrilación y la separación. Por último, puede servir también para la iniciación y desarrollo de transformaciones químicas de materia, como reacción (eventualmente con intercalación de una fase de evaporación), reducción, oxidación, adición, sustitución, polimerización (eventualmente con intercalación de una nebulización), despolimerización, sulfonación, alquilación, condensación, saponificación para preparar detergentes y humectantes, jabones de refinación de aceites que contienen ácidos grasos, etc.

10.

15.

20.

25. Los gráficos muestran a título de ejemplo algunas modalidades de realización del dispositivo a que se refiere el invento.

La figura 1 es un corte axial de la primera modalidad de realización, en la línea I-I de la figura 2.

30. La figura 2 es una vista por encima de la figura 1, parcialmente cortada en la línea II-II de la figura 1.



Las figuras 3 a 7 son cortes axiles de piezas pertenecientes a otras modalidades de realizaci3n.

La figura 8 es un corte de otro ejemplo que muestra el rotor c3nico en la mitad en proyecci3n.

5. La figura 9 es un corte axil de otro ejemplo, y

La figura 10 es un corte en la l3nea X-X de la figura 9, con la parte ensanchada de la caja del cono quebrada en parte.

10. La figura 11 es un corte axil de otra modalidad de realizaci3n, y

Las figuras 12 a 15 son cortes seg3n las l3neas XII-XII, XIII-XIII, XIV-XIV y XV-XV de la figura 11.

La figura 16 es un corte axil de una mitad de otra modalidad de realizaci3n.

15. La figura 17 es una variante de la figura 13 en escala mayor, y

La figura 18 es un corte axil de una parte de otra modalidad de realizaci3n, donde se muestran en proyecci3n las palas y los tornillos.

20. La figura 19 muestra la instalaci3n del dispositivo a que se refiere la figura 11 en un sistema de desviaci3n.

Las figuras 20 a 23 muestran, en corte axil, diversos ejemplos de aplicaci3n del dispositivo a que se refiere el invento.

25. En las figuras 1 y 2, un disco rotor 111, fijado sobre un 3rbol giratorio 110, est3 rodeado de una caja est3tor 112, montada en un recipiente 113 del que forma en parte el fondo. El 3rbol 110 del rotor gira en un prensaestopas 114 de la caja est3tor 112. El disco rotor 111 tiene dentro del recipiente 113 3rganos batidores y desgarradores 115, dentellados y en

30.



proyección, que también pueden ser, por ejemplo, en forma de dientes, de palas de cuchillas, de pitones, como ganchos, rectos, curvados o bombeados, y, eventualmente, perforados.

- La cara frontal 116 del disco rotor 111 es cóncava,
5. pero también podría ser, por ejemplo, plana. La superficie lateral 117 del disco rotor 111 forma un cono que se ensancha a medida que se aleja del recipiente 113. A este cono 117 corresponde una cara interior cónica 118 de la caja estátor 112,
10. cara que forma con la superficie 117 un resquicio anular 119 cuya anchura radial se reduce desde la entrada hacia la salida. Las líneas meridianas del resquicio anular 119, cuya anchura podría también permanecer constante, pueden ser asimismo rectas, en particular horizontales, o curvas de cualquier otro trazado. La cara 117 del cono está guarnecida de cinco
15. coronas de órganos rotores 120. Con estos órganos rotores 120 colaboran cinco coronas de órganos estátors 121, iguales o semejantes, dispuestos en la cara 118 del cono. El disco rotor 111 y la caja estátor 112 forman dos cuerpos dispuestos coaxialmente, que giran en sentido relativamente contrario
20. y que forman entre sí el resquicio anular 119, interrumpido en el sentido meridiano por los órganos cooperadores 120 y 121. Como se comprende, en vez de un rotor y un estátor podrían disponerse también, por ejemplo, dos rotores de movimiento contrario, encerrados en una caja; de igual modo, el número
25. de las coronas de órganos podría ser mayor o menor de cinco. Los órganos 120 y 121 pueden estar sujetos de modo intercambiable en las superficies de cono 117 y 118. Para el montaje del rotor y el estátor, puede, por ejemplo, construirse del estátor dividido en varias piezas. La caja 112 del estátor presenta
30. un canal colector 122 de forma anular, en el cual circula



- una pala de bomba 123, por lo menos, montada en el disco rotor 111. A su salida 124 el canal colector 122 tiene una brida 125 en la cual pueden conectarse, para la derivación y la reconducción del material al recipiente 113, una válvula reguladora (no representada) y una tubería (no representada tampoco).
5. Los órganos 126 del estátor 112 cooperan con los órganos desgarradores 115 del rotor batiendo y desgarrando, Los órganos 126 pueden hacerse de dimensiones tales que sirvan también como chapas directrices para encauzar la circulación del material
10. y/o engranen en los órganos dentellados 115 (representados por líneas de puntos en la figura 1).
- Un anillo cribador 127 sujeto al rotor 111 cubre la entrada al intersticio o resquicio anular 119 y presenta brechas cuya forma y tamaño pueden elegirse según convenga. El
15. anillo cribador 127 no sólo retiene el material todavía no suficientemente fino o disgregado, impidiéndole entrar en el resquicio anular 119, sino que por sus nervios 129 arrojan también cuerpos extraños, como trozos de metal, agujas, etc. al fondo del recipiente 113, donde son retenidos por acanalaruras, paredes anulares, imanes, etc. no representados en los
20. gráficos o alejados del recipiente por medio de esclusas.
- Los órganos de rotor y estátor, 120 y 121 cuya acción se explicará con más detalle en Ejemplos que seguirán, forman en las figuras 1 y 2 herramientas piramidales o dientes con
25. flancos trapezoidales. Pueden presentar también, total o parcialmente, cualquier otra forma básica y/o de perfil, por ejemplo oval, redonda, cónica, romboide o trapezoide; además, pueden estar provistos de bordes dentados y/o perforaciones o brechas de la forma que se quiera. La elección de la forma más
30. favorables de los órganos 120 y 121 depende de si se desea cortadura, trituración, fricción, batidura o trabajo pulsante, o

- 8 -

2547 13



- bien un grupo de las acciones mencionadas, u otras acciones obtenibles por la cooperación de los órganos, incluido el calentamiento del material por fricción. Si todos los órganos 120 y/o 121 o una parte de ellos están arrollados en espiral en torno al eje del rotor 111 o forman un ángulo con el plano de rotación, refuerzan el avance del material, con lo cual se asegura, por ejemplo, el paso fácil de material viscoso o tixotropo.
- 5.
- En la modalidad de realización de la figura 3, que se describe solamente en lo que la diferencia del ejemplo anterior, las líneas meridianas del resquicio anular 119 se hallan en plano horizontal. En la modalidad de realización aquí representada, el resquicio 119 se angosta un poco hacia afuera, pero podría igualmente bien presentar anchura axial constante en toda su extensión radial. El disco rotor 111 lleva cinco coronas de órganos 120 en forma de dientes, y el estátor 112 cuatro órganos antagonistas 121 correspondientes, que engranan entre las mencionadas coronas. El estátor presenta un anillo 135 provisto de ranuras 136; en lugar de las ranuras, el anillo 135 podría presentar también perforaciones o brechas de cualquier forma. También el rotor 111 podría estar provisto de un anillo 135 de esta clase. En vez de un solo anillo 135, el rotor y/o el estátor podrían presentar varios de estos anillos, que entonces substituirían las coronas con los órganos 120 y/o 121. Tales anillos están dotados de una acción cortante y desintegrante muy intensa. Las brechas 136 del anillo o los anillos 135 pueden tener posición radial o divergente de la radial. Respecto a la elección de la sección transversa más favorable del anillo o los anillos 135, cabe decir en substancia lo mismo que se ha explicado en la descripción de la figura
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



2547 13

- 1 respecto a la sección transversa de los organos 120 y 121. El número y la finura de las brechas 136 por cada anillo 135 puede llegar hasta el límite de las posibilidades constructivas, por ejemplo hasta la finura de criba. Esto permite obtener frecuencia extraordinariamente elevadas de los efectos físicos que se producen en los bordes y los flancos de las brechas, como cortadura, trituración, batidura, pulsación, diferencia de presión, cavitación, etc, y, si se desea, una limitación del tamaño de las partículas.
- 5.
10. El cribador o clasificador 127 está representado en este ejemplo - igual como en la modalidad de realización expuesta en la figura 1 - en forma de embudo o tolva.
- Para recoger los cuerpos extraños arrojados hacia afuera por el anillo cribador 127, sirve una esclusa 137 del
15. recipiente 113, del cual pueden descargarse los cuerpos extraños por medio de una compuerta de fondo 138.
- Si se hace necesaria una acción fricativa adicional sobre el material que se ha de refinar, puede conformarse el resquicio anular 119 tan angosto a la salida, que en ella se
20. origine fricción entre el rotor 111 y el estátor 112 sobre una superficie anular más o menos amplia a voluntad. De esta manera se somete el material en la última fase de su elaboración a una gran fricción a presión, a gran velocidad. La figura 4 muestra un ejemplo de esta clase; en ella la posición del resquicio anular 19 corresponde al de la figura 3, y en el angostamiento previamente mencionado a la salida del resquicio anular 119 el rotor 111 y el estátor 112 están provistos cada uno de cuerpos fricativos 139 y respectivamente 140, acenala-
25. dos y eventualmente afilados, que se extienden en sentido meridiano o divergiendo de él. Estos cuerpos fricativos pueden
- 30.

- 10 -

2547 13



- estar incrustados de una capa fricativa fina, especial, por ejemplo de placas de acero, loza o plástico, o recubrimientos de materias elásticas de cualquier clase, las cuales permiten la compresión elástica del material a la salida del resquicio anular 119. También podría proveerse solamente el rotor o solamente el estátor con un cuerpo fricativo de esta clase. La anchura del resquicio puede ajustarse, lo mismo que una eventual aproximación de las superficies fricativas a la salida del resquicio, por una modificación de la posición axial recíproca de rotor y estátor, efectuada con dispositivos conocidos (por ejemplo, por dislocación axial del árbol 110 y/o del estátor 112 por medio de una rosca). Para facilitar la extracción de material del canal colector 122 sirve, en una variante, una o varias palas de arrastre 141, tal como se representa con líneas de puntos en la figure 4.
- 5.
 - 10.
 - 15.

- Según la modalidad de realización de la figura 5, se halla instalada en el camino hacia un canal colector después del resquicio anular 119, en el rotor 111, una centrífuga filtrante 142 con brechas en criba o aberturas de finura de filtro, la cual descompone el material en diversos componentes y podría también estar sujeta sobre el árbol del rotor o dispuesta en conexión con el canal colector. Este dispositivo centrifugador de criba o filtro exime el material de líquido y/o componentes finos. El anillo de criba 142, dispuesto coaxialmente al eje de giro, tiene forma cónica, pero podría también ser cilíndrico. El material que sale del resquicio anular 119 es arrojado contra el anillo cribador 142. Por el efecto centrífugo ejercido por el anillo cribador 142, se expulsa del material, según la luz de las aberturas o brechas, líquido o partículas finas. El material expulsado es captado por una ca-
- 20.
 - 25.
 - 30.

2547 13



ja acanalada 143, sujeta a un estátor 112, la cual presenta por lo menos una salida 144. En torno al anillo cribador 142 se extiende, dispuesta en posición coaxil a él, una pared separadora o tabique 145 sujeto a la caja 143. Este tabique sirve para separar el material acumulado en la caja 143, arrojado en la caja por encima del borde superior del tabique, del material que ha entrado por el anillo cribador 142 y para derivar por la salida 146 el material arrojado, tan pronto éste rebasa el borde superior del anillo cribador 142. Para asegurar el vaciado por las salidas 144 y 146 están sujetas en el rotor 111 unas palas de arrastre 147 y 148.

Los órganos 120 y 121 están dispuestos en escalinata y tienen flancos triangulares. Esta forma de los órganos corresponde en muchos casos al impulso centrífugo del material contra las paredes cónicas de la caja 118. Se produce así una corriente en zig-zag del material en el resquicio anular 119, con lo que el material es transportado por el resquicio anular 119, a través de varios peldaños de órganos, en forma aproximadamente rectangular a los bordes de estos. La disposición en escalinata de los órganos 120 y 121 puede emplearse también en otras modalidades de realización del dispositivo.

Puede lograrse una acción especialmente perfecta y la exclusión absoluta del material que sale del dispositivo sin elaborar, mediante las modalidades de realización de los órganos 120 y 121 representadas en las figuras 6 y 7.

En la figura 6 se muestra como para dicho fin, las coronas de los órganos 120 o respectivamente 121 engranan radialmente, pasando sobre las raíces de los órganos antagonistas correspondientes, en acanaladuras circulares 130 del estátor 112 o respectivamente del rotor 111.

La figura 7 muestra, con el mismo fin, en el rotor 111



5. y en el estátor 112 órganos 120 y 121 limitados como meandros en la sección axial, cuyas acanaladuras equidistantes 131 y respectivamente 132 forman un laberinto 133 a fin de obturar completamente contra el peso del material no elaborado a través del dispositivo. El laberinto 133 puede presentar también forma distinta a la representada en la figura 7.

10. Los órganos del rotor y el estátor que engranan en las mencionadas acanaladuras 130, 131 y 132 dan, en la elaboración de celulosa por ejemplo, así como en la eventual fibrilación, valores de eficacia hasta ahora desconocidos y permiten la disgregación completa y homogénea de las fibras.

15. En el dispositivo que se propone en conformidad con este invento y que se ha expuesto anteriormente valiéndose de las figuras 1 a 7 para ejemplificarlo, la finura del producto final puede determinarse por medio de la forma y el tamaño correspondientes de las brechas 128 del anillo cribador 127, así como de su posición respecto al eje de giro o respectivamente el radio, por medio de la anchura del resquicio anular 119 y la forma y tamaño de los órganos 120 y 121 y su número por corona, por medio del número de coronas de órganos, por la división entre los órganos, que puede llegar hasta la máxima finura, en caso necesario hasta la finura de aguja de los órganos, así como por la anchura del resquicio anular 119 a la salida del material de dicho resquicio para entrar en el canal colector. La regulación de la frecuencia eficaz durante el servicio puede efectuarse mediante la variación del número de revoluciones.

20. La modalidad de realización de la figura 8 tiene una caja 1 cónica, en dos partes, que forma el estátor y está provista de una tubuladura de entrada 2 y una tubuladura de salida 3. Las dos mitades de la caja están atornilladas una a

25.

30.

254713



- otra mediante bridas 4. En el lado de entrada, la caja 1 tiene en su pared interior, primeramente, aristas 5 de estátor, extendidas a lo largo de líneas generatrices, de sección rectangular, trapezoidal u otra y entremedio acanaladuras o canales
5. 6 de estátor. A las aristas de estátor 5 siguen en la caja 1 tres filas de órganos en forma de coronas 7 de dientes vibradores. Cada corona dentada que sigue a una corona dentada 7 precedente tiene, para aumentar la frecuencia de los efectos que actúan sobre el material, mayor número de dientes vibradores
10. y menor sección de dientes que la anterior. A las coronas dentadas 7 siguen a su vez en la caja 1, aristas 8 de estátor extendidas a lo largo de líneas generatrices de la pared interior cónica de la caja, con acanaladuras o canales 8 situados entre medio. A estas aristas se juntan en la caja 1, como parte de una última fase de elaboración, órganos en forma de cuatro coronas de dientes vibradores 10 de estátor. Cada corona dentada 10 que sigue a una corona dentada precedente tiene, para aumentar la frecuencia del efecto que actúa sobre el material, mayor número de dientes con menor sección que la corona 10 anterior. El árbol 12 apoyado girstoriamente en los cojinetes 11 de la caja de dos partes 1 lleva una polea motriz 13 o similar. En el árbol 12 está sujeto el rotor 14, cónico y hueco. Este rotor 14 tiene, en la zona de las aristas de estátor 5, aristas de rotor 15 extendidas a lo largo de líneas generatrices y de sección igual o distinta a la de las aristas de estátor 5, y entre las aristas 15, acanaladuras o canales 16 tendidos en el mismo sentido. En la zona de las coronas dentadas 7 del estátor, el rotor 14 lleva como órganos tres coronas de dientes vibradores 17, que engranan entre las coronas dentadas 7 del estátor y colaboran con éstas en es-
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

- 14 -

2547 13



- 5. fuerza cortante. El número y la sección de los dientes vibradores de las coronas de rotor 17 consecutivas varían según el número y la sección de las coronas 7 del estátor. A las coronas dentadas 17 siguen en el rotor 14, en la zona de las aristas 8 del estátor, aristas de rotor 18 que colaboran con las anteriores 8 y tienen en medio acanaladuras o canales 19, y en la zona de las coronas dentados de estátor 10 tiene el rotor 14 como órganos coronas dentadas de rotor 20, que engranan entre las coronas dentadas 10 y colaboran con éstas en esfuerzo cortante.
- 10. El número y la sección de los dientes vibradores de las coronas 20 consecutivas varían según el número y la sección de los dientes de las coronas de estátor 10. En la zona de la tubuladura de descarga 3 están aplicadas en el rotor 14 unas aletas de bomba 23 para favorecer la salida del material tratado.
- 15.

Las aristas de estátor 5 y las aristas de rotor 15, cooperantes entre sí, o respectivamente las aristas de estátor 8 y las aristas de rotor 18, dejan entre sí un resquicio circular cónico 21 o respectivamente 22, cuya anchura radial, eventualmente ajustable (por ejemplo, mediante ligero corrimiento axial del rotor 14), depende de la clase del material que se ha de elaborar y de la elaboración que se desea. En el ajuste de la anchura radial del resquicio circular se corren también axialmente unos hacia otros los flancos y los bordes cortantes de los órganos 7 y 17, respectivamente 10 y 20, que engranan entre sí, con lo cual puede variarse la intensidad del esfuerzo cortante o eliminarse éste del todo. Todas las aristas 5, 15 y 8, 18 y/o los dientes de las coronas dentadas 7, 17 y 10, 20, o una parte de estas aristas y dientes, pueden estar arqueados en línea espiral o de algún otro modo

30.

2547 13



- o inclinados respecto a las líneas generatrices de la caja 1 o respectivamente del cono 14. A las aristas y/o dientes del estátor se les puede dar una inclinación o torsión en líneas espiral opuesta en relación a las aristas del rotor y/o los dientes del rotor, lo que tiene por consecuencia mayor intensidad en la turbulencia y el choque del material entre las aristas o los dientes. Las aristas y/o los dientes pueden estar provistos de perforaciones o ranuras u otras aberturas, lo cual ocasiona también un esfuerzo de la turbulencia del material.
- 5.
- 10.

Según la clase del material que se ha de tratar y la finalidad de la elaboración, puede prescindirse de las aristas 5 y 15 y/o 8 y 13, substituyéndolas por coronas dentadas. Pueden disponerse también más de dos grupos de aristas.

- 15.
- Se puede, por ejemplo en la zona de las coronas dentadas 7, 17 y/o 10, 20, de las cuales pueden también hallarse dispuestas solamente uno o más de dos grupos, con menos de tres o más de cuatro coronas, prescindir de una o varias coronas de estátor y hacer que los dientes de rotor contiguos se extiendan también sobre la zona de los dientes de rotor eliminados. De esta manera se originan anillos de bomba compuestos de dientes de rotor más largos, anillos que refuerzan la acción de transporte y que, si se desea, pueden también estar curvados en espiral o inclinados con respecto a las líneas generatrices. En este caso y/o en el caso de las aristas y/o los dientes inclinados o arqueados, el resquicio circular puede ser también cilíndrico.
- 20.
- 25.

- 30.
- El material alimentado al dispositivo por la tubuladura de entrada 2, por ejemplo mediante una bomba, llega primeramente a las canales o escanalduras 6 y 16 y al resquicio



anular 21. El material llegado a las acanaladuras 16 es arrojado, a consecuencia del giro del rotor 14, a las acanaladuras 6 entre las aristas 5 del estátor, o sea que las acanaladuras 16 se vacían continuamente en el extremo anterior. De esta manera se origina a la entrada del rotor 14 un efecto de succión, que en ciertas circunstancias puede volver superfluo el bombeo para introducir el material por la tubuladura 2. Las acanaladuras o canales 6 se llenan, a consecuencia de la acción centrífuga del rotor 14, hasta por encima de su borde con material, de manera que es cortado o arrancado material que se halla en el resquicio anular 21 por las cabezas de las aristas de rotor 15 que pasan rozando las cabezas de las aristas 5. Pero el efecto principal de la primera fase de acanaladuras 5, 15 radica en la presión sobre el material, la cual proporciona un tratamiento previo de éste conservador y relativamente tranquilo y además, a causa de la conicidad de la superficie interior de la caja, una ulterior impulsión del material a lo largo de las líneas generatrices de la superficie interior, hacia las coronas dentadas 7, 17. La cinta continua de material que pasa por las acanaladuras 6, 16 y el resquicio anular 21 se ve al final de las aristas atajada repentinamente y cortada por la primera corona dentada 17 que gira rozando. Ahora experimenta el material dentro de las coronas dentadas 7 y 17 y entre ellas una elaboración intensa por efectos de frecuencia y alta frecuencia (corte, molturación, trituración, fricción interna, fricción periférica, desniveles de presión, impulsos de naturaleza cinemática), con lo cual se aumenta, a consecuencia del diámetro creciente desde la primera hasta la última corona dentada, la intensidad y, adicionalmente, a consecuencia del número de dientes en aumento de corona a corona,

2547 13



- la frecuencia, y ello, según las diversas características que se hayan elegido, hasta la zona supersónica, en tanto la clase del material y la finalidad de la elaboración lo exijan, de modo que en ciertos casos se presenta cavitación ya en el grupo de coronas dentadas 7, 17. Después de salir del grupo 7, 17 de coronas dentadas, el material llega al segundo grupo de aristas 8, 18, donde se presentan los mismos efectos, pero reforzados a consecuencia del mayor diámetro, que en el primer grupo de aristas 5, 15; el material experimenta aquí una sedimentación y, en parte, esfuerzo cortante, pero principalmente es objeto de una presión que le conduce, sin obstáculo de dientes, al segundo grupo de coronas dentadas 10, 20, donde se presentan los efectos descritos al tratar del primer grupo de coronas dentadas, pero con mayor intensidad y con frecuencias todavía más elevadas a causa del mayor diámetro y el mayor número de dientes. Al salir del grupo 10, 20 de coronas dentadas, el material entra en el espacio que aloja las aletas 23 de bomba, donde es relajado, y de ahí se precipita, favorecido por la acción de las aletas de bomba 23, por la tubuladura de salida 3; a continuación, si se desea, se le puede someter a nuevo tratamiento aportándolo a la tubuladura de entrada 2 o a una tubuladura intermedia, por ejemplo en la región de las acanaladuras 8, 18, que lo conduzcan al resquicio anular.
- La modalidad de realización representada en la figura 8 se presta especialmente bien para la elaboración de materias muy sensibles, por ejemplo para disgregar y refinar celulosa (tal como la derivada del papel viejo) o materias primas semejantes con fibras cohesionadas, en una sola operación, de manera económica y representando las fibras. En la primera de las cuatro fases de elaboración unidas en transición continua, 5,
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



254713

la caja 1 correspondiente a la parte 25. A la parte 25 del rotor 24 está unida una parte cónica 29 cuyo ángulo de abertura es menor que el de la parte 25 y aproximadamente igual al ángulo de abertura de la parte 24. También la parte 29 se halla

5. guarnecida de coronas de dientes vibradores 30, que engranan entre coronas de dientes vibradores 31 de una parte 32, correspondiente a la parte 29, de la caja bispartida 1 y cooperan con ellas en el esfuerzo cortante.

El material que ingresa por la tubuladura de entrada

10. 2, por ejemplo bajo la acción de una bomba, llega primeramente a las coronas dentadas 7 y 17 y entre ellas y experimenta, con frecuencia creciente, los mismos efectos que se han descrito al tratar en la figura 8 del grupo de coronas dentadas 7, 17. Para mejorar el movimiento de avance del material en el

15. sentido meridiano, pueden reemplazarse diversas coronas dentadas 7 del estátor por anillos de bomba, tal como se ha explicado al tratar de la figura 8. Si el material llega a la coronas dentadas 26 y 27 y entre ellas, experimenta repentinamente, a consecuencia del mayor ángulo de abertura de las partes

20. 25 y 28, una intensa aceleración. En el punto de transición de la parte 24 a la parte 25 y en toda la zona del grupo 26, 27 de coronas de dientes se presenta, por ejemplo, mayor cavitación que en grupo 7, 17 de coronas dentadas, porque el material procedente del grupo de coronas dentadas 7, 17 no sigue con suficiente rapidez al material fortísimamente acelerado en el grupo 26, 27. En el grupo 26, 27 de coronas dentadas se forma por consiguiente una intensa depresión. En la transición del grupo 26, 27 de coronas dentadas al grupo 30, 31 de coronas dentadas, la depresión, a causa del menor ángulo de

25. abertura de las partes 29, 32 vuelve a disminuir. Para facili-

30.

18-

2547 13



- 15; 7, 17; 8, 18 y 10, 20, se somete el material primeramente en la fase 5, 15 a efectos cinemáticos de baja frecuencia, por ejemplo a la segregación en haces fibrosos pequeños; luego, en la segunda fase 7, 17, a una frecuencia mayor; a continuación en la tercera fase 8, 18, a un tratamiento intermedio conservador (por ejemplo, para la apertura continua del conjunto de fibras) y, para acelerar la corriente entorpecida en la fase 7, 17, otra vez a una frecuencia baja; y en la cuarta fase, para acabado, a una frecuencia máxima. El número, la clase y el orden de sucesión de las fases consecutivas de diversas frecuencias depende de las propiedades del material, por ejemplo de su dureza, tenacidad, madurez, de la sensibilidad de las fibras o del encolado de éstas, etc.
- 5.
- 10.
15. La modalidad de realización ilustrada en las figuras 9 y 10 se diferencia del ejemplo de la figura 8 por falta en la caja cónica 1 y el rotor 14 los grupos de aristas y existir solamente grupos de coronas de dientes vibradores. El material experimenta, pues, ya en la entrada misma del rotor 14 intensos efectos de alta frecuencia de la clase de los descritos al explicar la figura 8, y al mismo tiempo, a consecuencia del aumento de diámetro de la caja cónica 1 y de la parte cónica 24 del rotor 14 y el aumento del número de dientes de corona a corona, la frecuencia crece constantemente desde la entrada hasta la salida. La modalidad de realización a que se refieren las figuras 9 y 10 se diferencia, sin embargo, de la de la figura 8 también en el hecho de que a la parte cónica 24 del rotor 14 se añade otra parte cónica 25 de mayor ángulo de abertura. Esta parte 25 está igualmente guarnecida de coronas de dientes vibradores 26, las cuales cooperan en esfuerzo cortante con coronas de dientes vibradores 27 de la parte cónica 28 de
- 20.
- 25.
- 30.



ter la extracción del material tratado por la tubuladura de salida 3, el rotor 14 está provisto de aletas 23 de bomba. Según la clase del material y la finalidad de la elaboración pueden agregarse a la fase 29 otras fases más.

5. El dispositivo ilustrado en las figuras 11 a 15 tiene una caja 32 compuesta de dos partes unidas por medio de bridas 42, hueca, provista de patas 31 y que forma un estator. La tubuladura de entrada 33 desemboca en una parte cilíndrica 34 de la caja, parte que está provista de aristas 35 tendidas en sentido axial. A la parte cilíndrica 34 de la caja sigue una parte 36 ensanchada en cono, en cuya pared interior están aplicados anillos 38 provistos de coronas de dientes 37 u otros resaltes vibradores. Los anillos 38 o los diversos vibradores 37 pueden estar dispuestos en la parte 36 de la caja en forma substituíble. Al extremo de salida de la parte 36 de la caja, que también podría ser cilíndrico, se une la parte de caja 39, provista de una tubuladura de descarga 59 y destinada a un dispositivo, por ejemplo un generador de ultrasonidos, cuyo funcionamiento está descrito, por ejemplo, en las patentes suizas 288 154, 304 025 y 311 794. Los dientes 40 del estátor, u otros órganos vibradores de este dispositivo, están rijados en un anillo 41 montado en la parte 39 de la caja. Un árbol 44, apoyado giratoriamente en cojinetes 43 de la caja 32, lleva para su accionamiento una polea 45 para correa trapezoidal y, en la parte cilíndrica 34 de la caja, un tornillo transportador 46 que colabora con las aristas 35, el cual, a fin de adaptarse a la materia que se elabora, a la cantidad arrastrada y a la velocidad, puede ser recambiable o variable en su paso por procedimientos conocidos. En ramas 50 (fig. 13) de un cuerpo hueco cónico 48 sujeto por medio del cubo 47 al árbol 44, están fijadas palas 49 que llevan en sus bordes externos dientes 51 u otros vibradores de los cuales cada uno engrana entre dos
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

19-

2547 13



- coronas contiguas de dientes de estátor 37 y colabora con éstos en el esfuerzo cortante. Como muestra la figura 13, las palas 49 son lisas y se hallan en planos axiales. Pero, conforme a la figura 17, las palas 49 pueden ser también curvas.
5. Después del último diente 51 de las palas 49, montado en el máximo diámetro, la envoltura del cuerpo hueco cónico 48 y los anillos 38 de estátor situados en la esfera de esta envoltura limitan un angosto resquicio anular 52, cónico, en el cual se proyectan las coronas dentadas 37 de los anillos de estátor
10. 38 y las coronas de dientes vibradores 53 del cuerpo hueco 48 y el cual podría ser también cilíndrico eventualmente. El cuerpo hueco 48 y la parte 36 de la caja pueden estar guarnecidos también, en parte - como se ha explicado al tratar de la figura 8 -, con aristas tendidas a lo largo de líneas generatrices y/o el cuerpo hueco 48 podría llevar también, además,
15. los anillos de bomba que se han expuesto antes. Las coronas dentadas 53 engranan entre las coronas dentadas 37 y colaboran con éstas en el esfuerzo cortante o cizallamiento. Al exterior de la corona dentada 37 de estátor de mayor diámetro están montadas en el cuerpo hueco giratorio 48 unas palas 54
20. que, conforme a la figura 15, son planas y están dispuestas en sentido radial, pero conforme a otra modalidad de realización podrían ser también curvadas. Los bordes de entrada 55 de las pales 54 colaboran en el esfuerzo cortante o de cizallamiento con la corona dentada de estátor 37 contigua, y los
25. bordes de salida 56 con los dientes de estátor 40 del dispositivo siguiente. El disco frontal 57 del cuerpo hueco 48 lleva coronas de dientes de rotor 58 de este último dispositivo, las cuales engranan entre los dientes de estátor 40 y colaboran con
30. éstos en el esfuerzo cortante. Al exterior de la corona de es-



tátor 40 más extrema están dispuestas palas planas 60 de rotor fijadas al disco frontal 57. Estas palas podrían ser también curvas. Como revela la figura 15, con el fin de acrecentar la frecuencia el número de dientes va en aumento de dentro hacia afuera.

5.

A la salida del material de la última fase puede instalarse un dispositivo de filtro, criba o clasificación, eventualmente provisto de vaciamiento automático, que se acciona, por ejemplo, por medio del árbol 44.

10.

La variante ilustrada en la figura 16 se distingue de la modalidad de realización expuesta en las figuras 11 a 15 solamente en el hecho fundamental de que los dientes de estátor 37, los dientes de pala 51 y los dientes de rotor 53 están dispuestos escalonadamente, de modo que, después de quitar la tapa 61 de la caja, el árbol 44 con el tornillo transportador 46 y el cuerpo hueco 48 provisto del disco frontal 57 puede extraerse axialmente hacia la derecha y volverse a introducir por ese lado en la caja en sentido axial. Otra diferencia estriba en el hecho de que la corona de estátor 62 más

15.

externa del dispositivo que sigue a las palas 54, de configuración también algo distinta, está configurada como un anillo provisto de perforaciones radiales 63. En lugar de las perforaciones 63 pueden establecerse también ranuras u otras aberturas de distinta configuración.

20.

La modalidad de realización a que se refiere la figura 18 se distingue del dispositivo ilustrado por las figuras 11 a 15 en el hecho particular de que las palas curvas 49, provistas de resaltos 51, están alojadas en una parte cilíndrica 64 de la caja. En la parte 64 de la caja el número de dientes de las coronas va en aumento desde la entrada hasta la salida, a fin de acrecentar la frecuencia. Con una longitud apropiada

25.

30.

2547 13



de la parte 64, esta colabora con los resaltos 51 en la forma de una espiral amasadora y transportadora. Los escalones 37 y 53 pueden ser también cilíndricos.

El funcionamiento de las variantes ilustradas en las

5. 5. figuras 16 y 18 es, en lo fundamental, igual en todo lo demás del de la modalidad de realización expuesta en las figuras 11 a 15. Este funcionamiento se explica a continuación tomando por base la figura 11:

10. El material que entra por la tubuladura de admisión 33 es transportado por el tornillo 46, bajo depresión, a la zona de las pelias 49. Estas pelias arrojan el material contra los bordes y los flancos de los dientes de estátor 37. Además, empujan el material radialmente hacia dentro de los entredientes de las diversas coronas 37 y - en la modalidad de realización según la figura 18 - hacia dentro de los intersticios circulares que existen entre las coronas 65 contiguas. Además hacen avanzar axialmente en dirección del diámetro creciente el material prensado bajo presión creciente contra las paredes de la caja, provistas de los dientes 37. El material experimenta en rápida alternación, entre las palas dentadas 49 y las paredes dentadas de la caja, sobrepresión, depresión, aplastamiento o trituración, corte o cizallamiento, choque o batido, reflexión, fricción periférica, fricción interna, y los correspondientes efectos concomitantes. Los bordes de los dientes engranados entre sí pueden ser desde agudos hasta obtusos, según la finalidad que se persiga, de modo que puede decidirse a voluntad la intensidad del corte, la trituración o el batido. La anchura axial de los intersticios entre dientes cooperantes 37 y 51 puede también establecerse a voluntad, o bien variarse con medios conocidos, durante el servicio, por corrimiento axial del rotor respecto al estátor.

15.

20.

25.

30.

- 22 -

2547 13



Las aristas y/o los dientes de las palas pueden construirse en parte, o todos ellos, de material elástico y flexible, por ejemplo a base de elastómeros naturales o artificiales, de manera que es posible una elaboración elástica, fustigante y eventualmente fricativa del material.

5.

La frecuencia de los efectos antes mencionados que se ejercen sobre el material depende de la velocidad periférica de los dientes 51 de las palas y del número de dientes 37 y 51, pues estos efectos se presentan a cada encuentro de un diente 51 de pala con un diente 37 de estátor y se acompañan de impulsos que se imparten al material. La frecuencia

10.

crece a medida que aumenta el diámetro de los bordes de pala dentados y de las coronas de dientes de estátor 37. Si, por ejemplo, en la modalidad de realización de la figura 16 la velocidad periférica en el diámetro mínimo es de 10 m/seg y corresponden con este diámetro, por ejemplo, treinta dientes 37 de estátor y ocho dientes 51 de pala por metro de periferia, resulta una frecuencia de $8 \times 30 \times 10 = 2400$ ciclos. A

15.

esta frecuencia el material experimenta el conocido efecto de una repercusión de baja frecuencia, en la cual preponderan todavía los efectos mecánicos. A medida del movimiento axial del material en la zona de las palas 49, la frecuencia de los efectos físicos se vuelve cada vez mayor, a consecuencia del aumento del diámetro y del número de dientes 37 y 51 por metro de periferia. Si, por ejemplo, en la zona de los últimos dientes 37 y 51 el diámetro y el número de dientes por metro de periferia son 1,5 veces mayores que a la entrada después del tornillo transportador 46, la frecuencia a la salida será = $2400 \times 1,5 \times 1,5 = 5400$ ciclos.

20.

25.

30.

Esta frecuencia puede acrecentarse todavía adicional-



mente por medio de una subdivisión cada vez más fina de los dientes de las coronas consecutivas. Así, por ejemplo, puede lograrse a la salida, con una velocidad periférica de 20 m/seg y con cuarenta dientes 53 de rotor y cincuenta dientes 37 de estátor, una frecuencia de 40 000 ciclos, en la cual el material experimenta ya un tratamiento ultrasónico, con los resultados que son conocidos.

5. Durante el ulterior movimiento del material en el resquicio circular 52, dicho material llega repentinamente al espacio hueco 102 (fig. 15) que contiene las palas 54, espacio en donde existe una intensa depresión, y ello a consecuencia del repentino aumento de volumen causado por la fuerte acción succionante de las palas 54. A consecuencia de la repentina dilatación del material en el espacio hueco 102, se produce una disgregación profunda, de tipo explosivo y sin embargo conservadora, hasta del material más resistente, por ejemplo material fibroso.

10. El material, ya perfectamente disgregado, ingresa en ronces en el último dispositivo, provisto de coronas de dientes 40 y 58, el cual produce con alta frecuencia desniveles de presión e impulsos, a cuyos efectos físicos se suma, entre otros aspectos, la cavitación. La acción física de cada par de dientes colaboradores pertenecientes a la última fase es comparable, como han demostrado las pruebas, a la de un silbato de Galton. La acción ultrasónica de la última fase, con una selección apropiada de la velocidad periférica y del número de dientes 40 y 58 por metro de periferia, puede llevarse hasta un punto como no es posible alcanzar con osciladores o vibradores piezoeléctricos u osciladores intensivos similares, ni tampoco con el silbato de Galton.



La última fase podría también tener una sola corona 40 de órganos y una sola corona 58 de órganos rozadora en esfuerzo cortante de la corona 40.

5. Las palas 60 empujan el material desde el generador ultrasónico 40, 58 haciéndolo entrar en recipientes o conductos, por ejemplo en un sistema de circulación como el que representa la figura 19.

10. Este sistema está conectado por un lado a la tubuladura de entrada 33, por medio del trozo de tubo 66, y a la tubuladura de salida 59, por medio de la pieza en T 67, pertenecientes al dispositivo según el invento. La entrada 68 del sistema de circulación está unida por medio de una pieza 70 en forma de T con la pieza 67 en forma de T y, por consiguiente, con la salida 69 del sistema. El muñón 71 de esta pieza 70 en T está en comunicación, por medio de una válvula central 72, con una tubuladura de extracción 73 del dispositivo según el invento. Entre la entrada 68 y la pieza 70 en forma de T se halla una chapaleta de válvula 75, accionable mediante una palanca 74, que tiene giro en torno al eje 76. Si la chapaleta de válvula cierra la pieza 70 en T y la válvula central 72 está también cerrada, el material se precipita por la entrada 68 y la tubuladura de ingreso 33 adentro del dispositivo según el invento y sale de él por la tubuladura 59, la pieza 67 en T y la salida 69. Para una elaboración más prolongada del material en el dispositivo, se abre la válvula central 72 en parte o del todo. Entonces el material se precipita desde la pieza en T 67 hacia la izquierda y llega otra vez, por las partes 71 a 73, al resquicio circular 52. Este circuito se puede continuar todo lo que se quiera, en el caso de material de difícil elaboración.

15.

20.

25.

30. Si se cierra completamente la válvula central 72 y se abre com-



pletamente la chapaleta valvular 75, el material circula por todo el dispositivo y por las partes 59, 67, 70 y 66 para volver al dispositivo. Pero si se abre solamente en parte la chapaleta valvular 75, entra al mismo tiempo en el circuito un po-

5. co de material fresco por la admisión 68, material que junto con el ya circulante se somete a la elaboración en el dispositivo. No obstante, al mismo tiempo se hace salir de continuo en 69 una cantidad tal de material en elaboración como admite de material no elaborado la chapaleta 75 parcialmente abierta.
10. Sin embargo, puede disponerse también una válvula de salida en la descarga 69 para regular las cantidades que salen. La regulación de las diversas válvulas y chapaletas puede acoplarse y automatizarse en forma conocida.

15. El generador 40, 48 (figuras 11 y 16) puede ser re-cambiable, a fin de adaptar el dispositivo a la clase del material y a la finalidad de la elaboración.

Tomando por base las figuras 20 a 23 se describen a continuación algunos ejemplos de aplicación:

20. En la figura 20 está instalado en un recipiente 77 un dispositivo en conformidad con el invento, por ejemplo un dispositivo como el de la figura 11, de manera que el generador ultrasónico 40, 58 quede abajo y la admisión o entrada arriba. El árbol 44 gira en un cojinete 100 y lleva montada al exterior del recipiente 77 una polea motriz 45. El material
25. que se halla en el recipiente 77 puede someterse a tratamiento en la instalación tantas veces como se quiera.

30. En la figura 21 el dispositivo en conformidad con el invento está unido por brida en la cara inferior del fondo de un digestor de celulosa 89 con la válvula de descarga 90. Va al dispositivo un conducto 78 con válvula 79 para alimentar de

agua destinada al lavado o a la dilución. El material sale del dispositivo por un conducto 91. Después de la preparación de la celulosa, los recortes de madera, etc, en el digestor 89, se pone en marcha el dispositivo y se abre la válvula 90, con lo que el material celulósico digerido entra en el dispositivo y es elaborado en él. El material celulósico que sale por el conducto 91 vuelve, al cerrarse la válvula 80 y abrirse la válvula 81, por el conducto de recirculación 82 al digestor 89 y se le recircula de este modo tantas veces como sea necesario para que los recortes de madera salgan del dispositivo perfectamente disueltos, tras lo cual se cierra la válvula 81, se abre la válvula 80 y se descarga la celulosa.

En el ejemplo de aplicación de la figura 22, el dispositivo, provisto de salida en la parte de arriba y con el árbol 44 girando en un cojinete 101, está suspendido por medio de una armazón sustentadora 84 de la tapa del recipiente 86. A la entrada del dispositivo está conectado un tubo de succión 85 que se extiende hasta la parte más baja del recipiente 86. El material es aspirado del recipiente desde abajo, por el tubo de succión 85, y echado a la salida, en dispersión fina, en el espacio vacío del recipiente 86 que queda por encima del material. Esta instalación permite gasificar o aerificar simultáneamente el material que sale pulverizado del dispositivo en el espacio vacío de la parte superior del recipiente, si se introduce en éste aire u otro gas por el conducto 87. Eligiendo apropiadamente la intensidad de la elaboración, puede también desgasificarse el material contenido en el recipiente, si es espumoso o contiene gases finamente distribuidos, arrojando contra las paredes del recipiente 86 las finas gotitas de material que salen de la instalación con su



núcleo de aire o de gas. Ya en el propio dispositivo tiene lugar una extensa separación de los gases del material, en virtud de las diferencias de peso específico. Las burbujitas de gas que todavía quedan en el material se desprenden al chocar contra las paredes del recipiente: el material pesado cae hacia abajo y el gas puede escapar del recipiente por el conducto 88.

5. La figura 23 ilustra una instalación de secado por pulverización. El dispositivo a que se refiere el invento se halla embridado, con su entrada vuelta hacia arriba y su salida hacia abajo, a la cara interna de la tapa de un recipiente 92. El árbol 44 está acoplado con un motor 93 situado encima del mencionado recipiente. El material que se ha de elaborar entra en el dispositivo por dos conductos 95 gobernables por medio de registros 94. Por el fondo del recipiente penetra un conducto de alimentación 96 para aire caliente y seco, que se expende en el recipiente por el distribuidor 97. En el fondo del recipiente existe además una salida 98 sobre la cual se ha dispuesto un dispositivo de transporte 99. El material que ingresa por los conductos 95, o por uno de ellos, en el
10. dispositivo es pulverizado, cae al fondo en forma de gotitas finas y durante la caída puede ser secado mediante soplo de aire seco y caliente por el conducto 96, de modo que se acumule en el fondo del recipiente en forma de copos finos, hasta finísimos, y el dispositivo de transporte 99 lo toma de ahí
15. para sacarlo por la salida 98.
20.
25.

El dispositivo a que se refiere el invento puede ser objeto de diversas variaciones constructivas, sin que por ello se aparte de la idea del invento. Por ejemplo, el resquicio anular puede ser también ondulado, de modo que las circunstancias de presión y corriente resulten en él discontinuas. El
30.

-28-

2547 13



resquicio anular puede ser tan angosto a su salida, que se produce una limitación final de las partículas de material que salen del resquicio.

5. También puede estar dispuesto el dispositivo de modo que se condense el material en la trayectoria desde la entrada en el resquicio anular hasta la salida del dispositivo, o bien desprenda una parte de sus componentes más finos. Con este fin puede estar provisto el dispositivo, en puntos apropiados, por ejemplo en las paredes de estátor del resquicio anular y/o en el canal colector 122 (figuras 1 a 5), de paredes permeables de filtración o cribado.

10. El dispositivo puede estar provisto también de dispositivos de refrigeración y/o calefacción de clase conocida, por ejemplo dentro del recipiente 113 o junto a él y/o en el rotor y/o estátor y/o en el dispositivo cribador 142 de la figura 5.

15. Por último, puede estar dispuesto en posición elevada dentro del recipiente 113 de las figuras 1 a 7, por ejemplo montado en una elevación cónica del fondo del recipiente.

20. Los órganos rotores y estátores, que entre otras cosas realizan un trabajo de cizallamiento, trituración y disgregación o respectivamente pulsación, pueden estar dispuestos de modo que los intersticios entre órganos contiguos de una misma corone o snillo, intersticios que en el sentido del silbato de Galton representan la ranura del silbato, sean muy angostos y/o presenten perfil oblongo, oval o redondo.

25. Los órganos del rotor y el estátor pueden estar configurados también como dientes de sierra. Estos dientes de sierra facilitan el trinchamiento del material duro y muy tenaz (por ejemplo, los tendones de la carne).

30.

2547 13



El corrimiento axial de rotor y/o estátor descrito, por ejemplo, al tratar de la figura 4 puede utilizarse también en cualquier otra modalidad de realización para acercar unos a otros, en caso necesario hasta contacto fricativo, cizallante y triturante, los órganos de coronas y anillos cooperantes, según la clase del material y la elaboración deseada, por ejemplo en la obtención de celulosa o en la fibrilación, para lograr mejor humectación. Para esta regulación axial de la posición entre órganos cooperantes se escoge de preferencia una posición o forma (por ejemplo, flancos cónicos o curvados) discrepantes de la posición de los flancos de los órganos paralela al eje de giro del dispositivo.

También son posibles modalidades de realización en las cuales puede obtenerse entre un mismo par de coronas o anillos cooperantes una acción cizallante o triturante de diversa intensidad, por excentricidad regular o irregular (intermitente) de las correspondientes coronas o anillos de órganos, por ejemplo mediante asiento de uno o ambos ejes por medio de excéntricas giratorias. Los órganos cooperantes se aproximan entonces en un punto de su carrera circular, eventualmente hasta contacto fricativo, mientras en el punto diametralmente opuesto se separan, de manera que en el intersticio o resquicio, que se angosta de la anchura radial máxima a la mínima y a continuación se ensancha de la anchura radial mínima a la máxima, se originan turbulencias, trituración creciente y decreciente, impulsos sónicos y eventualmente ultrasónicos y asimismo cizallamiento.

La instalación o dispositivo propuesto en virtud de este invento, en el cual el árbol puede estar accionado, según se quiera, por uno u otro lado, puede instalarse también en tuberías, cajas o grupos de maquinaria, por ejemplo en insta-

30 - 2547 13



laciones pulverizadoras, en un molino de tolva, en una instalación extractora de trabajo continuo, en una centrifugadora, en un silo, en un digestor de presión o de vacío, en instalaciones de refinación o reacción, hogares, etc.

5. En lugar de un estátor puede emplearse también un rotor de movimiento igual u opuesto. Por consiguiente, la palabra "estátor" debe entenderse en la memoria descriptiva y en las reivindicaciones con este significado ampliado.

10. También pueden disponerse varios sistemas de rotor y estátor sobre el mismo árbol.

15. Para modificar o variar los procesos físicos y/o químicos en el dispositivo a que se refiere este invento, pueden establecerse en todos los lugares apropiados medios (por ejemplo, dispositivos reguladores, medidores u ocluidores) para introducción de líquido de lavado o sustancias adicionales, por ejemplo disolventes, reactivos, catalizadores, cargas de relleno, colorantes y otros componentes o materias. También pueden alimentarse sustancias adicionales en todos los estados de agregación durante el funcionamiento del dispositivo, por ejemplo a proximidad del resquicio anular, de manera que pueda originarse gaseificación, espumación, oxidación, reducción, etc.

20. El material puede alimentarse también en componentes sueltos, a la entrada o en otros lugares. Variando la velocidad y/o la potencia de accionamiento y/o la conicidad del resquicio anular y/o el número de dientes o de órganos correspondientes en las diversas fases, pueden lograrse en el dispositivo propuesto en conformidad con este invento todas las frecuencias e intensidades de interés técnico. Por ejemplo, con dichas variaciones puede disgregarse el material de una manera
25. muy suave al principio y luego cada vez más intensa. Por otra
- 30.

2547 13



parte, puede empezarse la fibrilación, por ejemplo, de un material fibroso con una intensidad elevada. Con un número bajo de revoluciones, todo el dispositivo, y eventualmente también las diversas fases, efectúan un trabajo de amasamiento y plastificación. Con el número máximo de revoluciones se logran las máximas frecuencias ultrasónicas.

5.

El dispositivo a que se refiere este invento puede estar provisto de otras agrupaciones de piezas ya conocidas, por ejemplo para refrigeración, calefacción bajo presión o en vacío, extracción etc.

10.

Los procedimientos conocidos, por ejemplo para la saponificación de aceites y grasas con soluciones acuosas de álcalis, pueden efectuarse en este dispositivo, mediante el control cuantitativo de la alimentación de material que se ha de saponificar y de álcalis, con gran velocidad, gran eficacia y excelente homogeneidad, en una pequeña fracción (por ejemplo en segundos o escasos minutos) del tiempo necesario para los procedimientos conocidos. También los procesos efectuables con presión y calor en los procedimientos clásicos pueden realizarse según este invento con mucha mayor rapidez y economía, aún sin presión ni calor. El procedimiento y el dispositivo

15.

a los que se refiere este invento puede aplicarse a todas las transformaciones químicas y/o físicas de materia, empleando la composición de componentes y reactivos que en general es corriente, para las materias y mezclas más diversas. Como ejemplos cabe mencionar la preparación de una suspensión de caclín, homogénea y microscópica, como carga o pasta de fundición cerámica, la obtención de celulosa a base de recortes de madera con disolución hasta las fibras individuales, la obtención de celulosa a base de papel viejo no clasificado, la

20.

25.

30.

- 32 -

2547 13



esterificación de una resina y la obtención de una resina sintética sólida a base de fenol y formaldehído, la homogenización de mezclas heterogéneas, operaciones de coagulación para obtener suspensiones estables de ácido silícico finísimamente distribuido (por ejemplo, como estabilizador para cargas), la obtención de una emulsión a base de talco, vaselina y lanolina, la preparación de una suspensión a base de destilado de aceite mineral, alcohol metílico, tanino y grafito flint, etc.

5. El dispositivo propuesto en virtud de este invento puede instalarse, montado en cualquier combinación o serie de sucesión de las diversas fases, también en otros grupos de maquinaria, cajas, etc. De la misma manera es posible escoger según convenga las dimensiones y la forma de las diversas fases.

10. La invención, dentro de su esencialidad, puede ser desarrollada en otras formas de realización que difieran en detalle de la indicada a título de ejemplo, a las cuales alcanzaré igualmente la protección que se recaba. Podrá, pues, realizarse con los medios y aparatos más adecuados, por quedar todo ello comprendido dentro del espíritu de las reivindicaciones.



2547 13

N O T A

Descrito el objeto de la invención se declara como no divulgado ni practicado en España, lo comprendido en las siguientes reivindicaciones:

5. 1. Procedimiento y dispositivo para la elaboración continua o por cargas de materias o mezclas de materias que, en una multitud de pequeñas corrientes parciales, circulan por un sistema giratorio compuesto de una fase de velocidad por lo menos, y una fase de presión o velocidad, con fines por ejemplo de disolución, refinación, homogenización, etc., c a -
10. r a c t e r i z a d o, por el hecho de que la materia que se ha de tratar se elabora en un resquicio anular cuya sección transversa, en cada punto del sistema giratorio, es igual a la sección transversa del resquicio anular efectivo a la entrada de la primera fase, y por el hecho de que las partículas de
15. materia de cada corriente parcial son aceleradas y retardadas periódicamente, en sentido meridiano, durante la circulación por las fases, de modo que las fuerzas reactivas de estas variaciones de impulso actúen en el sentido de una repercusión sobre las partículas de materia que se hallan en todo el res-
20. quicio anular.
2. Procedimiento en conformidad con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que la frecuencia de las variaciones de impulso cambia, de preferencia, de una fase a otra.
25. 3. Procedimiento en conformidad con la reivindicación



= 34 =

34-

2547 13



ción 2, caracterizado por el hecho de que se aumenta de tal manera la frecuencia de las variaciones de impulso, que dicha frecuencia se halle en la región ultrasónica, por lo menos en el curso de una fase.

5. 4. Procedimiento en conformidad con las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por el hecho de que la intensidad de las variaciones de impulso se aumenta, de preferencia de una fase a otra, por medio del aumento de la sección transversa del resquicio anular.
10. 5. Procedimiento en conformidad con las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por el hecho de que, para influir en la finura del producto final, se clasifica la materia bruta antes de la entrada en la primera fase.
15. 6. Procedimiento en conformidad con las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por el hecho de que, para influir en la finura del producto final, se somete la materia bruta a una acción cizallante y/o batiente antes de la entrada en la primera fase.
20. 7. Procedimiento en conformidad con las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por el hecho de que, para influir en la finura del producto final, se criba o se filtra la materia, de preferencia en la última fase, siendo la sección transversa libre de cribado o filtración igual, por lo menos, a la sección transversa del resquicio anular efectivo en la entrada de la primera fase.
25. 8. Procedimiento en conformidad con las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por el hecho de que se trata la materia por fricción intersticial, de preferencia inmediatamente antes de salir de la última fase, siendo la sección transversa del intersticio igual, por lo menos, a la sección
- 30.

transversa del resquicio anular efectivo a la entrada de la primera fase.

5. 9. Procedimiento en conformidad con las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por el hecho de que se relaja hasta debajo de la presión atmosférica la materia situada en una fase.
10. 10. Procedimiento en conformidad con las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por el hecho de que se relaja la materia, inmediatamente después de la última fase, hasta la presión atmosférica o debajo de ésta.
15. 11. Procedimiento en conformidad con las reivindicaciones 9 o 10, caracterizado por el hecho de que se provocan en la materia, después de la relajación, vibraciones ultrasónicas.
20. 12. Procedimiento en conformidad con la reivindicación 1, cuyo dispositivo está compuesto de dos cuerpos, por lo menos, dispuestos coaxialmente y que giran relativamente uno hacia otro, los cuales forman entre sí un resquicio anular interrumpido en el sentido meridiano por órganos cooperantes, preferentemente salientes en forma de leva, en el que la sección transversa, determinada por los intersticios de los órganos, del resquicio anular de la segunda corona de órganos y coronas siguientes es igual por lo menos a la sección transversa del resquicio anular efectivo de la primera corona de órganos, y por el hecho de que las coronas de órganos de fases semejantes (fases de velocidad o, respectivamente, de presión) están dislocadas unas respecto a otras en sentido periférico, de modo que las partículas de materia que circulan por el resquicio anular entre los cuerpos dispuestos coaxialmente son aceleradas y retardadas periódicamente en sentido meridiano.
- 30.



13. Procedimiento según la reivindicación 12, caracterizado por el hecho de que en el dispositivo las líneas meridianas del resquicio anular se desarrollan en continuidad, por lo menos en una parte de su longitud.
5. 14. Procedimiento según la reivindicación 13, caracterizado por el hecho de que en el dispositivo las líneas meridianas del resquicio anular son líneas rectas en sus zonas de continuidad.
10. 15. Procedimiento, según la reivindicación 14, caracterizado por el hecho de que en el dispositivo las líneas rectas cortan el eje de rotación del dispositivo.
15. 16. Procedimiento en conformidad con las reivindicaciones 12 a 15, caracterizado por el hecho de que en el dispositivo el número de los órganos establecidos en una corona es distinto, de preferencia de una fase a otra.
17. Procedimiento según la reivindicación 16, caracterizado por el hecho de que en el dispositivo el número de los órganos dispuestos en una corona aumenta de preferencia de una fase a otra.
20. 18. Procedimiento en conformidad con las reivindicaciones 12 a 17, caracterizado por el hecho de que en el dispositivo la anchura radial del resquicio anular aumenta de la primera a la última fase, de preferencia en forma constante.
25. 19. Procedimiento en conformidad con las reivindicaciones 12 a 18, caracterizado por el hecho de que en el dispositivo el grueso de los órganos, medido en sentido periférico, decrece de preferencia de una fase a otra.
30. 20. Procedimiento en conformidad con las reivindicaciones 12 a 19, caracterizado por el hecho de que en el dispositivo a la entrada del resquicio está dispuesto un anillo cla-



sificador provisto de brechas preferentemente ranuras tendidas radialmente.

5. 21. Procedimiento en conformidad con la reivindicación 20, caracterizado por el hecho de que en el dispositivo el anillo clasificador está sujeto en un cuerpo giratorio.
10. 22. Procedimiento, en conformidad con las reivindicaciones 12 a 21, caracterizado por el hecho de que en el dispositivo a la entrada del resquicio están dispuestos órganos de rotor y órganos de estator cooperantes en una acción batidora, desgarradora o cizalladora.
15. 23. Procedimiento en conformidad con las reivindicaciones 12 a 22, caracterizado por el hecho de que en el dispositivo al final del resquicio anular está dispuesto un canal colector de forma circular.
20. 24. Procedimiento en conformidad con la reivindicación 23, caracterizado por el hecho de que en el dispositivo en el canal colector de forma circular está dispuesta una pala giratoria, por lo menos, sujeta al cuerpo rotatorio.
25. 25. Procedimiento en conformidad con las reivindicaciones 12 a 24, caracterizado por el hecho de que existe un dispositivo de cribado o filtración, instalado en el resquicio anular o después de éste, cuya sección transversa libre es igual por lo menos a la sección transversa del resquicio anular efectivo de la primera corona de órganos.
30. 26. Procedimiento en conformidad con la reivindicación 25, caracterizado por el hecho de que el dispositivo de filtración o cribado dispuesto después del resquicio anular presenta una caja provista de tubo de descarga y tabique para sacar por separado la materia arrojada sobre el dispositivo de filtración o cribado y la materia que atraviesa el dispo-



sitivo de filtración o cribado.

5. 27. Procedimiento en conformidad con la reivindicación 25, caracterizado por el hecho de que el canal colector circular presenta, en una parte de su periferia por lo menos, una pared filtrante o cribante.
10. 28. Procedimiento en conformidad con las reivindicaciones 12 a 27, caracterizado por el hecho de que en la zona y/o al final del resquicio anular se halla un espacio para relajamiento.
15. 29. Procedimiento en conformidad con la reivindicación 28, caracterizado por el hecho de que después del espacio para relajamiento se halla dispuesta otra fase más, por lo menos, con órganos cooperantes y que de preferencia actúan con frecuencias ultrasónicas.
20. 30. Procedimiento en conformidad con la reivindicación 28, caracterizado por el hecho de que la última fase al final del resquicio anular presenta, en lugar de una corona de órganos, una corona de palas radiales que encierran entre sí el espacio para relajamiento.
25. 31. Procedimiento en conformidad con las reivindicaciones 29 y 30, caracterizado por el hecho de que las palas radiales se extienden hasta las demás fases de los órganos cooperantes.
30. 32. Procedimiento en conformidad con las reivindicaciones 12 a 31, caracterizado por el hecho de que los cuerpos rotor y estator están tan cerca uno de otro, de preferencia en la zona final del resquicio anular que existe un interspicio de fricción, cuya sección transversa libre es igual, por lo menos a la sección transversa del resquicio anular efectivo de la primera corona de órganos.
33. Procedimiento en conformidad con la reivindicación



- ción 32, caracterizado por el hecho de que en la zona del inters-
ticio de fricción uno de los dos cuerpos rotor y estator, por
lo menos, presenta un revestimiento fricativo.
5. 34. Procedimiento en conformidad con las reivindica-
ciones 12 a 33, caracterizada por el hecho de que los cuerpos
rotor y estator, dispuestos coaxialmente, pueden correrse uno
hacia otro.
10. 35. Procedimiento en conformidad con las reivindica-
ciones 12 a 34, caracterizado por el hecho de que los extre-
mos libres de los órganos de uno de los cuerpos engranan en
acanaladuras del otro cuerpo.
15. 36. Procedimiento en conformidad con las reivindi-
caciones 12 a 35, caracterizado por el hecho de que una parte,
por lo menos, de los órganos que se proyectan en el resquicio
anular están configurados en dientes de sierra.
20. 37. Procedimiento en conformidad con las reivindica-
ciones 12 a 36 caracterizado por el hecho de que una parte de
los órganos de uno de los cuerpos están prolongados, con su-
presión de los órganos del otro cuerpo que cooperan con ellos,
y forman en conjunto un anillo de bomba, por lo menos, exten-
dido en forma de corona en torno a uno de los cuerpos y cuyos
órganos se hallan en líneas meridianas de dicho cuerpo o tra-
yectorias de las líneas meridianas.
25. 38. Procedimiento en conformidad con una de las rei-
vindicações 12 a 37, caracterizado por el hecho de que, an-
tes del resquicio anular efectivo, están dispuestas en uno de
los cuerpos palas situadas en planos axiales, curvadas o incli-
nadas respecto a los planos axiales, las cuales presentan en sus
bordes externos órganos que cooperan con órganos correspondien-
tes de otro cuerpo.
- 30.

-40-

2547 13



- 39. Procedimiento en conformidad con la reivindicación 38, caracterizado por el hecho de que los bordes externos de las palas se hallan sobre una envolvente cónica o cilíndrica.
- 5. 40. Procedimiento en conformidad con las reivindicaciones 12 a 39, caracterizado por el hecho de que detrás del extremo de salida del resquicio anular se hallan dispuestas aletas de bomba que favorecen el ulterior transporte del material.
- 10. 41. Procedimiento en conformidad con las reivindicaciones 12 a 40, caracterizado por el hecho de que una parte, por lo menos, de los órganos, de uno de los cuerpos por lo menos, están sujetos a él en forma sustituible por grupos o individualmente.
- 15. 42. Procedimiento en conformidad con la reivindicación 41, caracterizado por el hecho de que un grupo de órganos sustituibles o recambiables están unido a un anillo.
- 20. 43. Procedimiento en conformidad con las reivindicaciones 12 a 42 caracterizado por el hecho de que a su entrada se halla instalado un tornillo transportador que de preferencia coopera con aristas de la caja.
- 25. 44. Procedimiento en conformidad con las reivindicaciones 12 a 43, caracterizado por el hecho de que el dispositivo está montado junto a un recipiente en el que se antepone a la entrada un tubo de succión inmerso en la materia que contiene el recipiente, mientras que la salida desemboca en el espacio libre situado encima de la materia.
- 30. 45. Procedimiento en conformidad con las reivindicaciones 12 a 44, caracterizado por presentar el recipiente una abertura de entrada para la aportación de gas con el fin de gasifi-



car la materia que sale del dispositivo.

5. 46. Procedimiento en conformidad con la reivindicación 44, caracterizado por presentar el recipiente una salida de escape, para descargar gas a fin de desgasificar la materia que sale del dispositivo.
10. 47. Procedimiento en conformidad con la reivindicación 44, caracterizado por el hecho de que el dispositivo está suspendido con la salida hacia abajo y de que, para secar por pulverización la materia que sale pulverizada del escape o salida y cae al fondo del recipiente, se ha introducido en el recipiente, por debajo, un conducto de alimentación de aire secador.
15. 48. Procedimiento en conformidad con las reivindicaciones 44 a 47, caracterizado por el hecho de que uno, por lo menos, de los cuerpos giratorios presenta órganos batidores y desgarradores que se proyectan dentro del recipiente.
20. 49. Procedimiento en conformidad con la reivindicación 48, caracterizado por comprender órganos batidores y desgarradores, aplicados a otro cuerpo y que se proyectan dentro del recipiente, los cuales cooperan con los órganos batidores y desgarradores del cuerpo giratorio y, eventualmente, están configurados como chapas directrices.
25. 50. Procedimiento en conformidad con las reivindicaciones 12 a 49, caracterizado por el hecho de que está combinado con un sistema de desviación para dirigir, a voluntad, la circulación de la materia por el dispositivo en una sola vez y la circulación repetida de la materia por todo el dispositivo o una parte del mismo.
30. 51. Procedimiento y dispositivo para la elaboración continua o por cargas de materias o mezclas de materias.

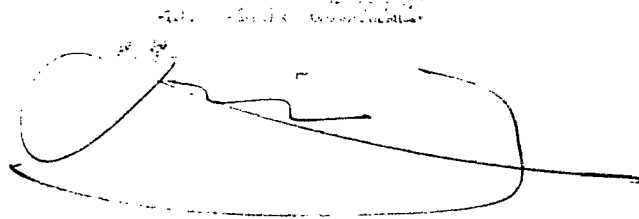
Según se describe y reivindica en la presente memoria que consta de 42 hojas foliadas y escritas a máquina por una sola cara, acompañadas de 6 láminas de dibujos.

Madrid, 31 de Diciembre de 1959.

5.

Prof. Ing. Quim. PETER WILLEMS

p. a.



254718



FIG.3

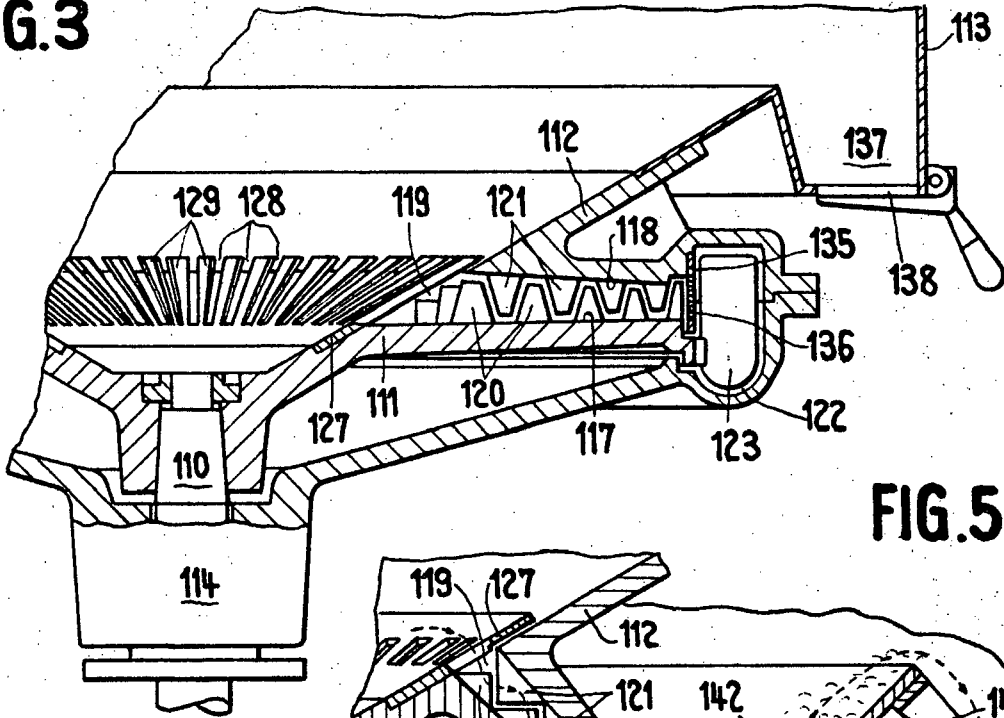


FIG.5

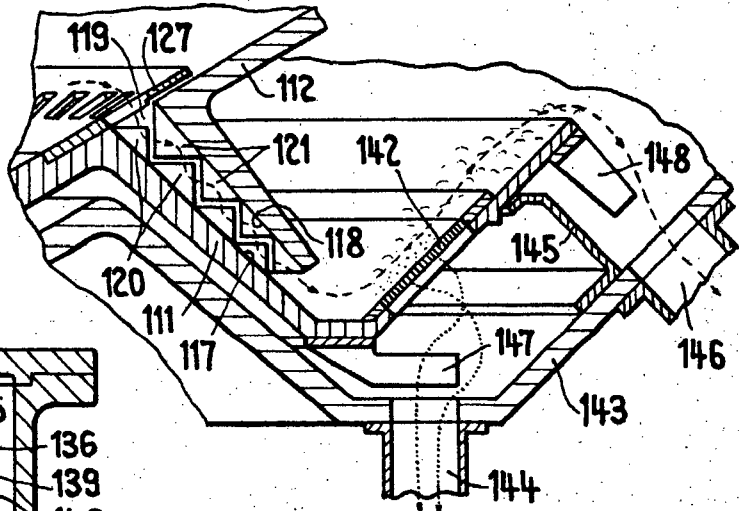


FIG.4

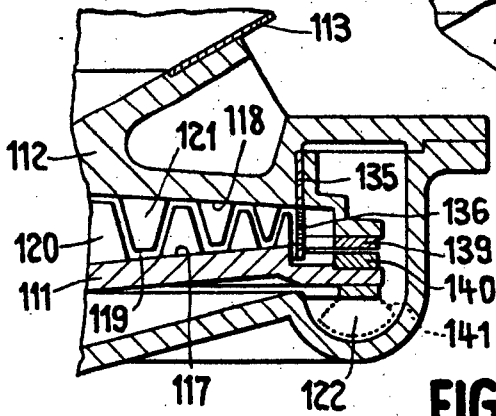


FIG.6

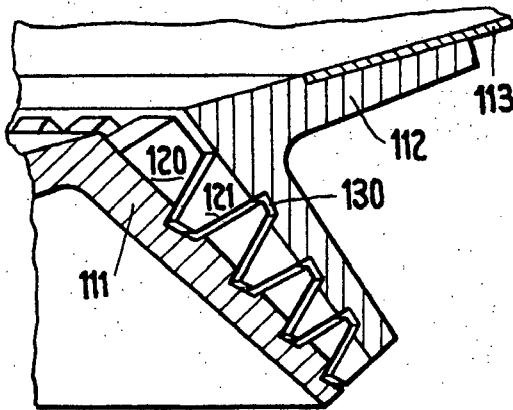
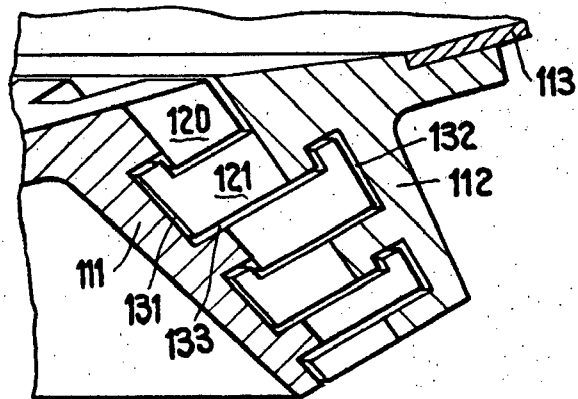


FIG.7



Madrid, 31 Dicbre. 1959
Jaime Isern Miralles
p.a.

251713



FIG. 8

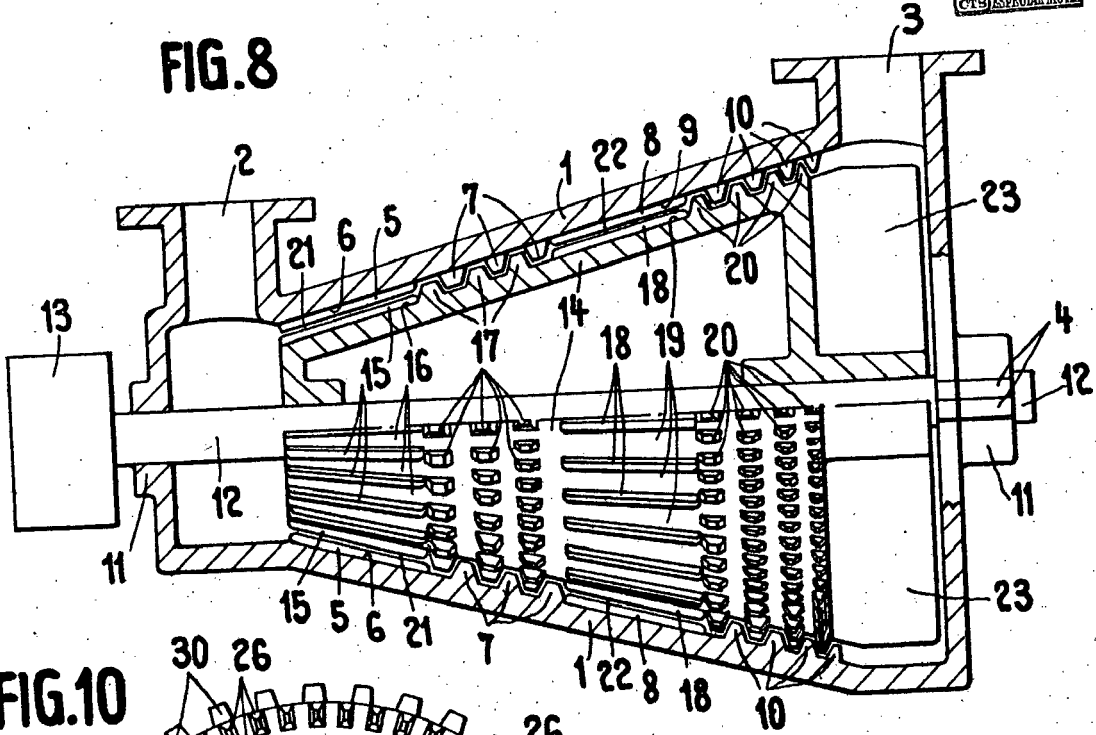


FIG. 10

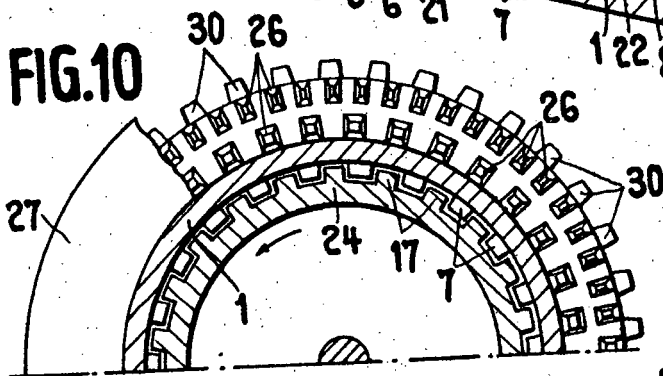
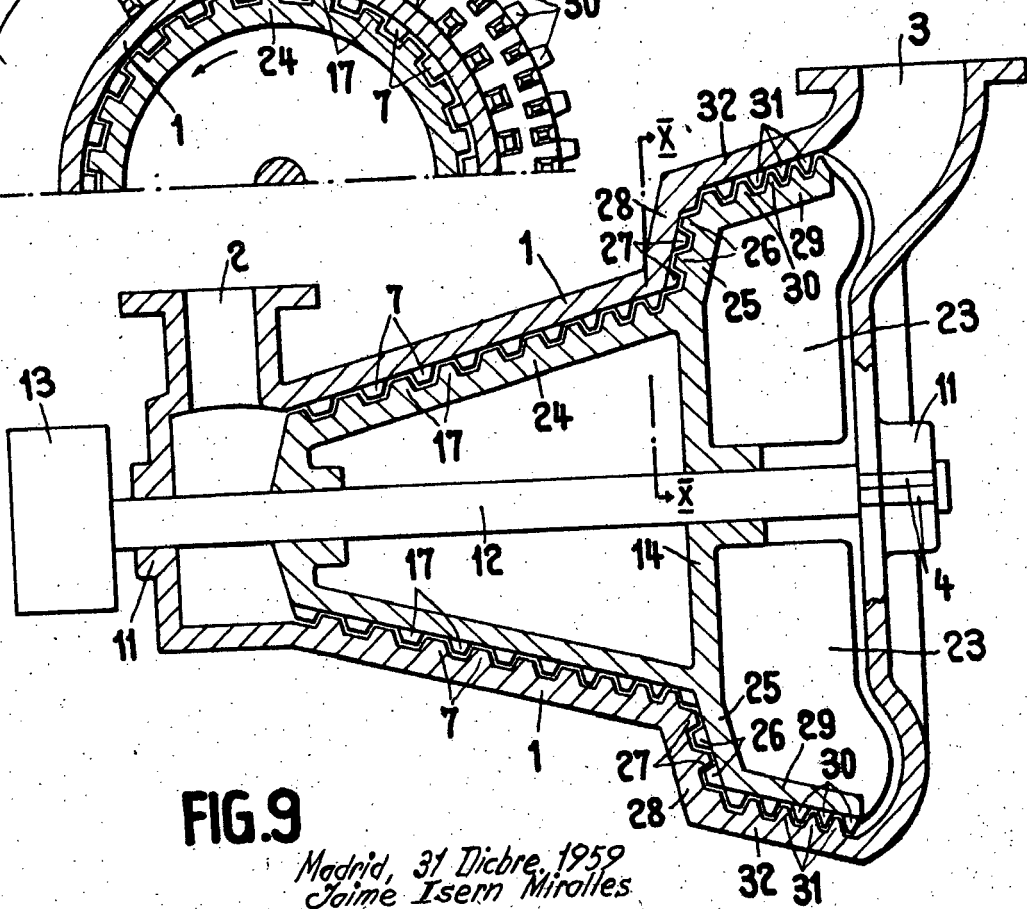


FIG. 9



Madrid, 31 Dicbre. 1959
Jaime Isern Miralles
p.a.

2547 13



FIG.11

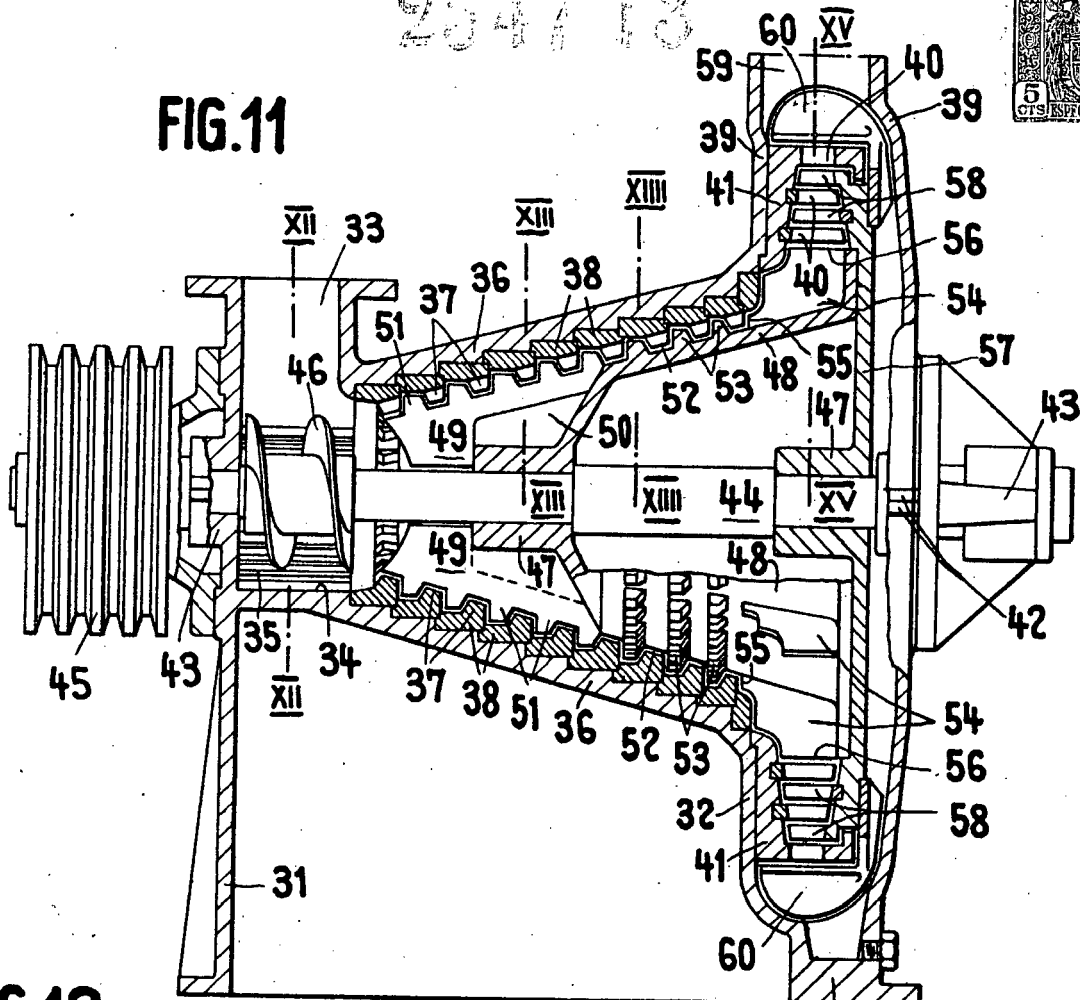


FIG.12

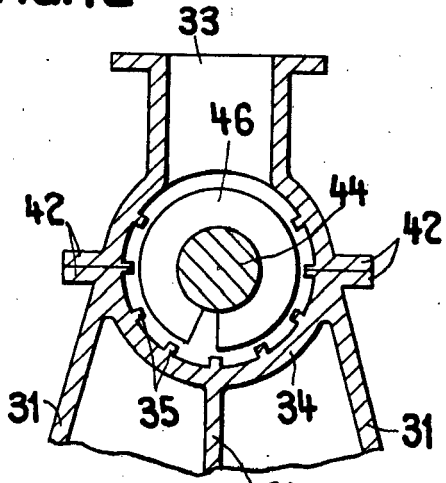


FIG.14

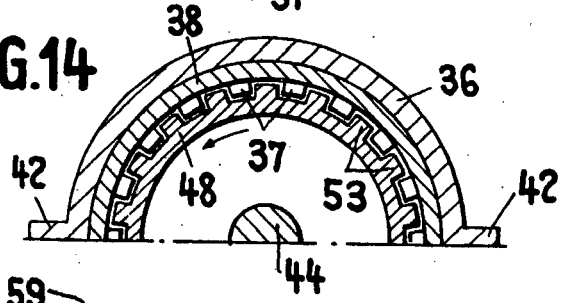


FIG.13

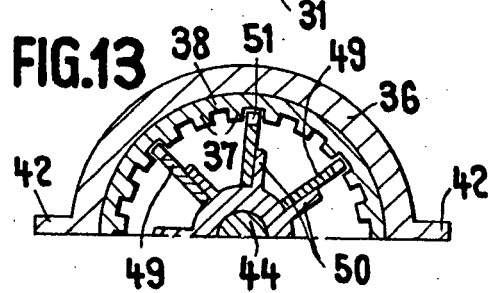
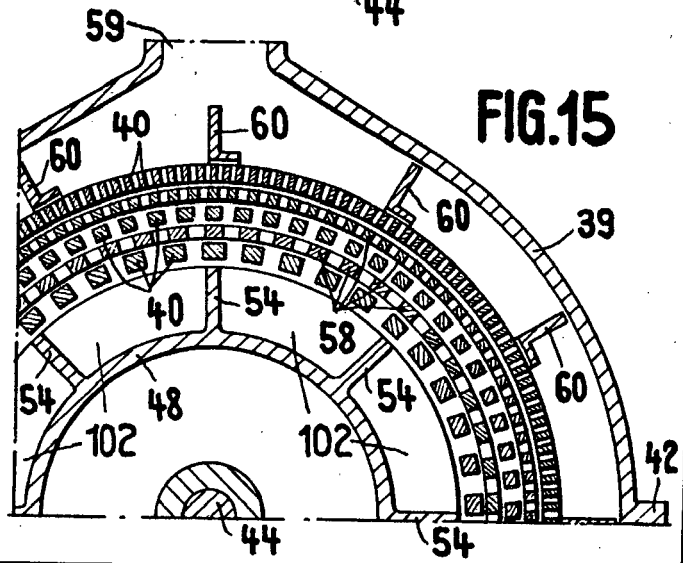


FIG.15



Madrid, 31 Dicbre, 1959
p.a. Jaime Isern Miralles

2547 13



FIG.16

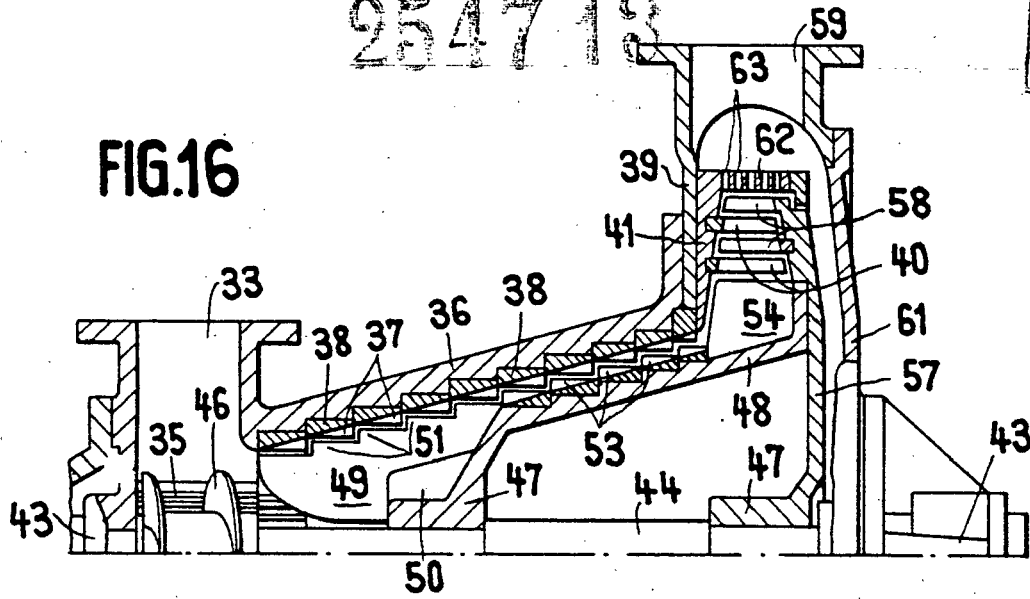


FIG.17

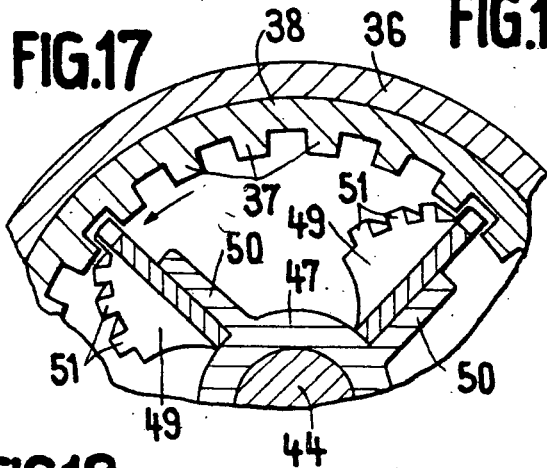


FIG.18

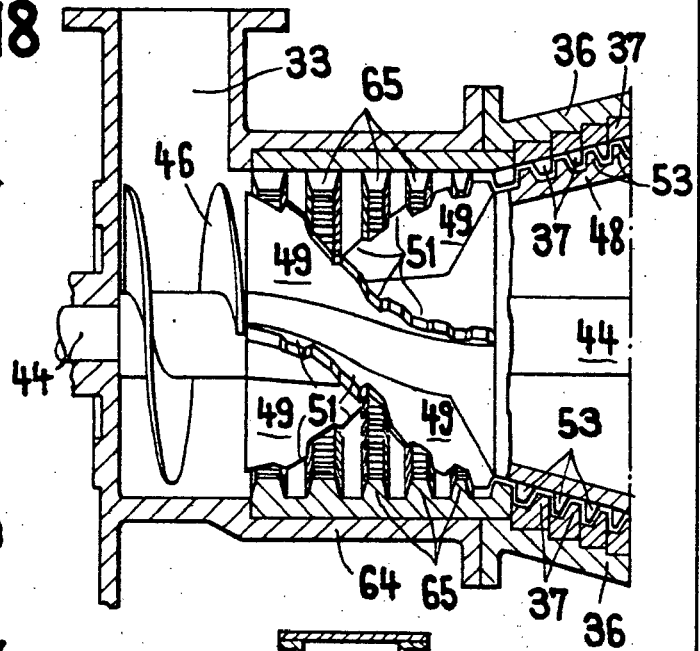


FIG.19

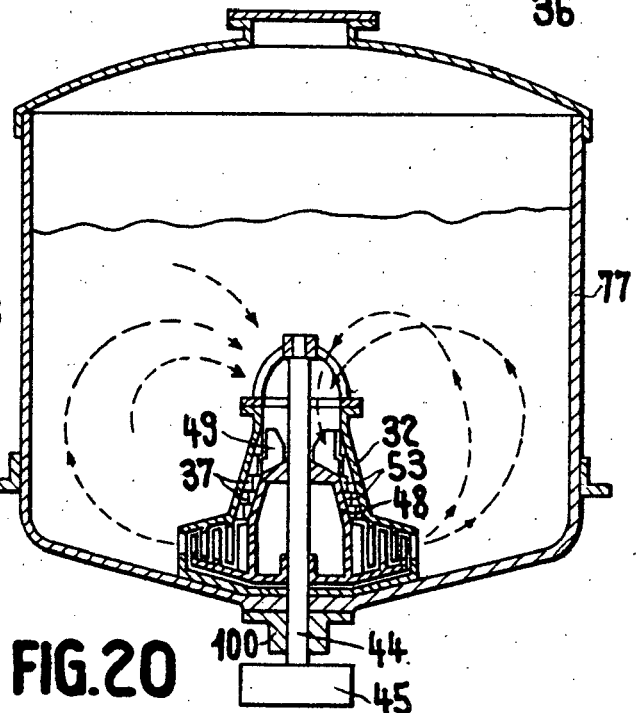
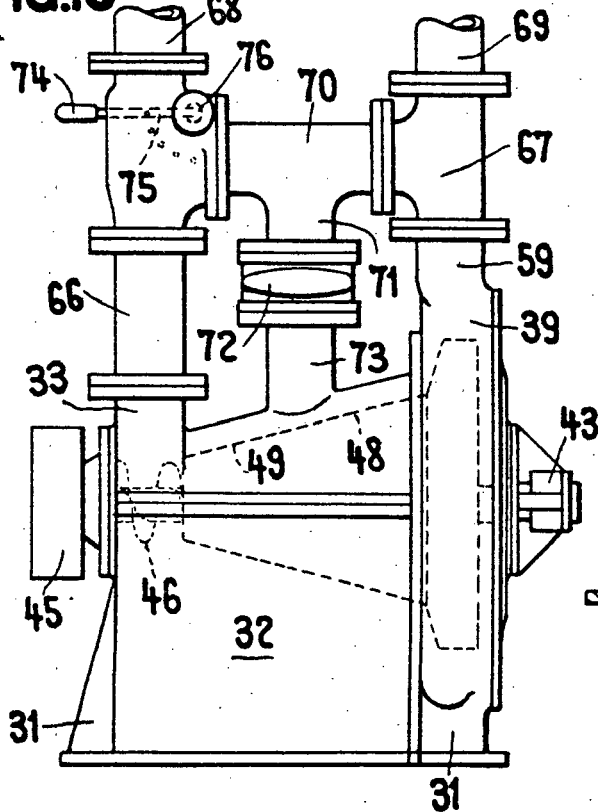


FIG.20

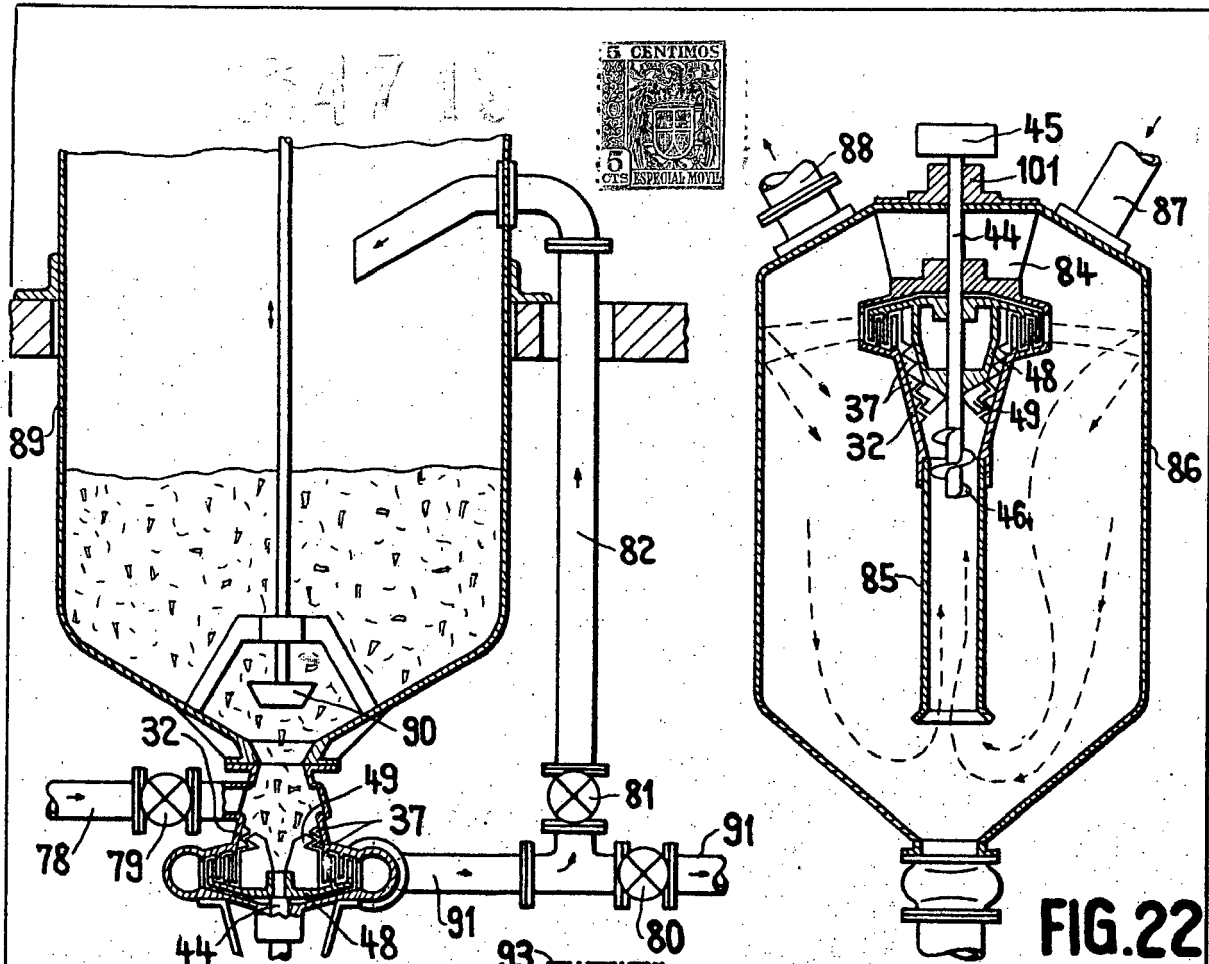
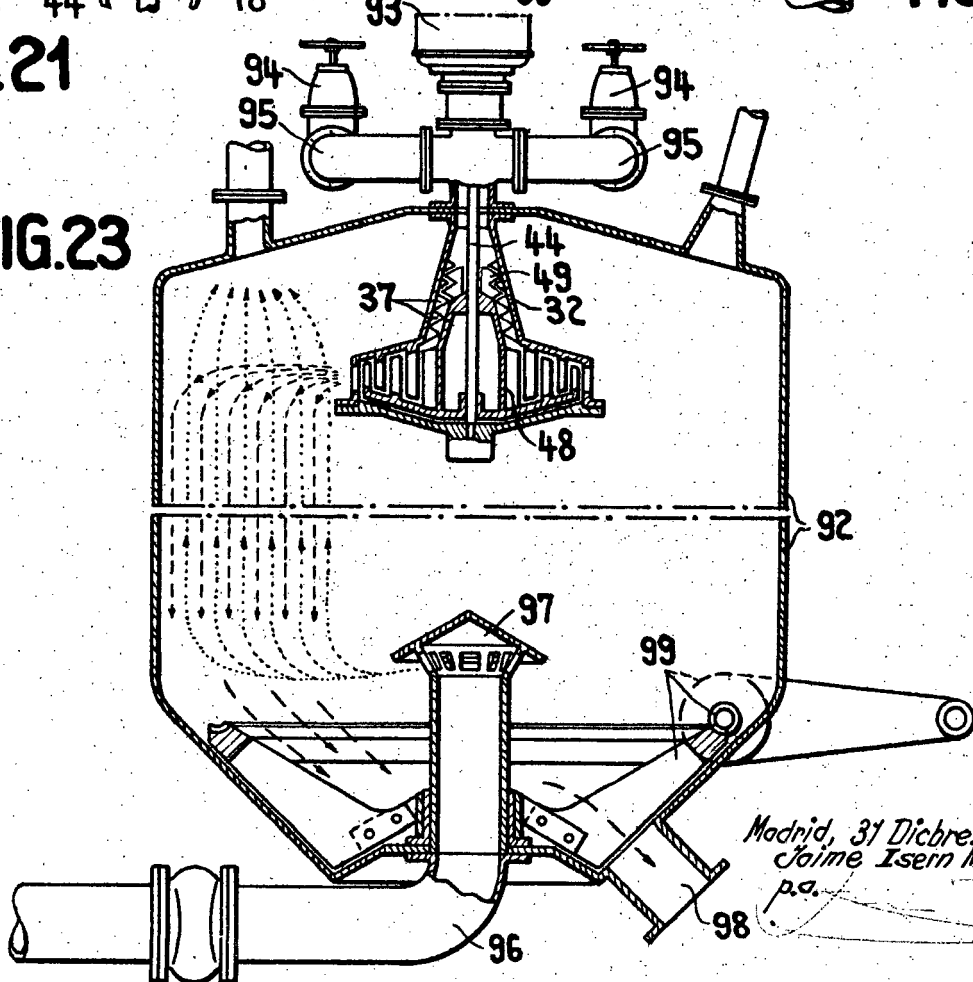


FIG. 21

FIG. 22

FIG. 23



Madrid, 31 Dicre, 1959
Jaime Isern Miralles
p.a.