

224574

2. 1. 1916



224574

MEMORIA DESCRIPTIVA  
de una Patente de Introducción a nombre  
de DEUTSCHE SUPRATON G.m.b.H., domici-  
liada en DÜSSELDORF, Steinstrasse, 17,  
(Alemania); por: "MAQUINA PARA TRITURA-  
CION FINISIMA"

=====

El presente invento se refiere a un aparato de tritu-  
ración finísima, através del cual se conduce el material  
que se ha de triturar en forma de una suspensión en una sus-  
tancia fluida y el cual puede emplearse para trituración fi-  
nísima y también para preparar dispersiones finas y emulsio-  
5 nes. El invento prevé una máquina para estos objetos, la cual  
posee dos elementos dispuestos giratorios entre sí, a ser po-  
sible un rotor y un estator, cuyas superficies enfrentadas  
forman una multitud de resaltes concéntricos entrelazados en-  
10 tre sí e interrumpidos por ranuras radiales, para formar se-  
ries de dientes en forma de anillo. Estas series o filas por  
efecto de la posición momentánea del elemento del rotor y del  
estator se disponen entre sí radial y axialmente de modo que  
al moverse el rotor los espacios intermedios entre los dien-  
15 tes de por lo menos una serie se cierran periódicamente por  
sus lados radiales interiores y exteriores para formar cáma-



294574

ras o espacios que se cierran por todos lados hasta el espacio necesario para el juego entre el rotor y el estator. La máquina según este invento lleva además una zona trituradora adicional radialmente por fuera de dichos resaltes en los dos  
20 elementos que se mueven dentro de un espacio anular con sección transversal relativamente grande.

Describiremos ahora más detenidamente el invento refiriéndonos a los adjuntos dibujos, de los que

25 La figura 1 presenta una sección transversal axial por una forma de ejecución bien comprobada de la máquina según el presente invento.

La figura 2 presenta una sección transversal parcial análoga a la de la figura 1 aunque en mayor escala.

30 La figura 3 presenta unaalzada del rotor de la máquina según la figura 1.

La figura 4 una alzada del rotor de la máquina según la figura 1, y

35 Las figuras 5 a 13 una serie de vistas parciales de secciones transversales por la máquina de la figura 1 las cuales todas están hechas por la línea 5-5 de la figura 2 e ilustran diversas posiciones del rotor respecto al estator, y

40 La figura 14 presenta un diagrama en el que se ha transportado la velocidad radial y tangencial de una suspensión en su recorrido a través de la máquina del tipo ilustrado en las figuras 1 a 13.

45 La máquina según la figura 1 comprende un elemento rotor y otro estator señalados respectivamente por 2 y 4. Ambos se encuentran dentro de una caja 6 que en la máquina según la figura 1 descansa sobre una brida 8 que pertenece a un motor de accionamiento 10, que se acopla con el rotor para accionar la



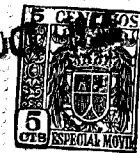
224574

máquina.

En la forma de ejecución ilustrada las partes que actúan en el proceso de trituración realizado por la máquina comprenden dos sectores concéntricos anulares 5 y 7 y un anillo de rendija 9, todos los cuales conjuntamente están atornillados a un elemento anular de sostén 11 que dentro de la caja queda situado concéntricamente alrededor del eje 13 sobre el que va fijo el rotor. El espacio 3 de forma anular entre el lado exterior del montaje acabado de describir del estator y la caja puede utilizarse para la circulación de un medio calentador o refrigerador a través de tuberías de entrada y salida que no se ilustran. En el interior del montaje del estator el espacio anular 19 en el límite colocado radialmente hacia afuera del rotor 2 sirve como cámara colectora para la suspensión tratada, después que ha atravesado por las partes activas de la máquina. La suspensión tratada corre desde esta cámara 19, favorecida por el efecto de bombeo de una multitud de paletas 25 en el lado inferior del rotor, a través de uno o varios tubos de salida 15 fuera de la máquina. Los tubos de escape 15 pueden conducirse con empalmes elásticos y estancos al agua a través de la caja 6 como el ilustrado en 17.

El rotor va fijo en el árbol 13 que puede ser el árbol del motor de accionamiento 10 y marcha en cojinetes cuidadosamente adaptados, que no se dibujan, para marchar con toda exactitud en sentido radial y axial dentro de estrechas tolerancias. Una combinación de junta y fuelle 21 mantenida bajo presión de un muelle impide que pase al motor la suspensión en tratamiento.

La superficie del estator actuante en el proceso de finísima trituración es la superficie opuesta al rotor. En la forma de ejecución ilustrada en los dibujos posee una forma en general cónico-cóncava que se señala por 23 en la figura 1.



Radialmente por fuera de este sector cónico se encuentra un sector 20 plano y de forma anular, por delante del cual se mueve con pequeño juego otro sector de rotor plano análogo y el cual forma el límite exterior de un espacio hueco, en el que se realiza una parte del proceso de trituración finísima realizado por la máquina. Radialmente por fuera del sector anular 20 se forma en el estator una oquedad o depresión anular 22, en la que penetra una multitud de dientes 24 del estator y otra multitud de dientes 26 del rotor.

En la forma de ejecución ilustrada la superficie de trabajo del rotor 2 comprende una superficie en principio plana 28 que se encuentra hacia el espacio interior hueco del estator, otra sección o sector plano anular 30 que coopera con el sector anular 20 del estator, y un sector cónico 32 que coopera con la construcción del estator para formar el cierre de la cámara hueca anular 22 del estator y para formar con el estator más allá de esta cámara hueca una rendija de salida de los sectores de la máquina que han participado inmediatamente en el proceso de trituración finísima. El elemento estator posee en 12 sobre el eje de los elementos rotor y estator dispuestos giratorios entre sí, una abertura para la entrada del material que se ha de triturar o dispersar en forma de una suspensión grosera en un soporte fluido en la máquina. El elemento estator 5 está formado alrededor de la abertura 12 como se requiere para recibir un empalme de una fuente de aprovisionamiento del material que se ha de tratar. En el fondo de la abertura 12 puede el estator proveerse de una multitud de ranuras 14, entre las que se sitúan dientes 16, que, en caso de que existan, realizan una trituración de las partículas gruesas gracias a la cooperación entre los dientes 16 y cierto número de aletas expulsoras 18 en el rotor. Las aletas 18 sir-



ven sin embargo en primer lugar para bombear la suspensión en-  
110 trante radialmente hacia afuera a las zonas de finísima tritu-  
ración propias de la máquina.

El estator se provée radialmente por fuera de la abertu-  
ra 12 y radialmente por dentro de un sector anular 20, de dos  
filas de dientes concéntricas y anulares 34 y 36 que pueden  
115 verse en la vista en alzada de la figura 4. Los dientes 34 y  
36 pueden formarse por corte de ranuras dirigidas radialmente  
y señaladas por 33 y 35 en la figura 4, produciendo resaltes  
formados en el elemento estator 7. Estos resaltes y por consi-  
guiente también los dientes 34 y 36 formados en ellos se limi-  
120 tan por superficies cilíndricas en sus límites situados radial-  
mente por dentro y por fuera y en dirección axil sobresalen  
algo del plano del sector anular 20 del estator.

Además de las aletas expulsoras 18 sobresalen de la su-  
perficie 28 del estator dos series concéntricas y anulares de  
125 dientes 40 y 42 que se extienden axilmente respecto a la máqui-  
na y pasan por delante muy cerca de la superficie 23 general-  
mente cónica del estator. Como los dientes 34 y 36 del estator  
los dientes 40 y 42 del rotor se forman por corte de ranuras  
radiales designadas por 37 y 39 en la figura 3 y que producen  
130 así resaltes concéntricos formados sobre el elemento del rotor.  
Estos resaltes del rotor están situados de modo que los dientes  
40 del rotor se mueven en ellos y llenan el espacio anular en-  
tre los dientes 34 y 36 del estator dentro de pequeñas toleran-  
cias. De modo análogo los dientes 36 del estator llenan con  
135 pequeños juegos el espacio anular entre las series de dientes  
40 y 42 del rotor. Este puede proveerse ventajosamente de ra-  
nuras anulares designadas por 41 y 43 y coincidir con las po-  
siciones radiales 34 y 36 de los dientes del estator con obje-  
to de que el juego entre los extremos axiles de los dientes 34

224574



140 y 36 del estator y entre el rotor pueda quedar situado por de-  
bajo de una superficie plana 28 del rotor, con la que la super-  
ficie 30 anular del rotor queda situada en un plano. De este  
modo se contribuye a que la suspensión no corra a través de la  
máquina en la trayectoria de los espacios de juego entre el ro-  
145 tor y el estator, pues el recorrido de la corriente principal  
pasa por las ranuras radiales 37 y 39, como después se descri-  
birá más detalladamente.

Con preferencia cada una de las series 34, 40, 36 y 42  
de dientes del estator y del rotor comprende el mismo número de  
150 dientes que se limitan por ranuras de ancho constante, se  
disponen con el mismo ángulo alrededor del eje de los elemen-  
tos rotor y estator dispuestos giratorios entre sí y que se  
fresan lo más posible en dirección radial tanto en los elemen-  
tos del rotor como en los elementos del estator. El ancho inte-  
155 rior de las ranuras en la superficie de los dientes 34 situada  
radialmente hacia afuera no es mayor que la longitud periféri-  
ca de estos dientes en la misma superficie. Como consecuencia  
de ello puede todo diente bloquear totalmente en la serie 40  
del rotor hasta un pequeño espacio intermedio la ranura radial  
160 33 entre los dientes 34. Las ranuras se practican preferente-  
mente con ancho interior constante y en todo caso pueden cal-  
cularse lo más posible de modo que en todo encuentro de super-  
ficies entre series radialmente contiguas del rotor y del esta-  
tor las ranuras en cada una de las series adyacentes a estas  
165 superficies coincidentes posean en estas mismas superficies  
coincidentes una dimensión periférica que no sea mayor que la  
de los dientes de la otra serie aquí chocante. Por consiguien-  
te tiene lugar una apertura y cierre análogo alternante en los  
dos extremos radiales de las ranuras 35 del rotor.

170 El funcionamiento de la máquina puede explicarse más de-

21  
224574



tenidamente con referencia a las figuras 5 a 13. En la figura 5 se dibujan el rotor y el estator en la posición recíproca en que los dientes del rotor y del estator y por consiguiente las ranuras 33, 37, 35 y 39 se encuentran entre sí en una línea recta, por lo cual se obtiene la máxima sección transversal libre total para la corriente del material a través del espacio hueco cónico interior de la máquina y la cual desde el orificio de entrada 12 se extiende hacia la cámara anular indicada por 31 en la figura 2 entre los sectores 20 y 30 anulares y opuestos del estator y del rotor. Aun en la disposición ilustrada en la figura 4 la sección transversal de la corriente se reduce entre el rotor y el estator radialmente dentro de la cámara intermedia 31 aproximadamente en grado proporcional al radio y esto a causa de la forma cónica 23 de la superficie del estator, por la que se limitan en parte las ranuras, y a causa del hecho de que las ranuras en toda su longitud situada radialmente a la máquina poseen un ancho interior constante.

Observando las figuras 5 a 13 se ve claramente que la sección transversal total libre acabada de mencionar está sometida en todo movimiento del rotor a una variación periódica, cuya frecuencia viene dada por el producto de la velocidad periférica recíproca del rotor y el estator multiplicada por el número de las ranuras en cada una de las series circulares de dientes del rotor o del estator. Como se desprende de esto, la sección transversal total libre en cada fase del proceso periódico es el producto del número de las ranuras en cada una de las series de dientes multiplicado por la superficie abierta de la sección transversal de la ranura en la fase momentánea al encontrarse las superficies entre los dientes 36 y 42.



A esta variación periódica se agrega todavía la formación y conservación en fracciones discontinuas del proceso periódico de cámaras cerradas en las ranuras 35 entre los dientes contiguos 36 del estator y la formación periódica de cámaras cerradas en las ranuras 37 entre los dientes contiguos 40 del rotor, Estas cámaras están cerradas en su formación hasta los espacios de juego de la máquina los cuales son pequeños en comparación con las dimensiones de las ranuras.

Las figuras 5 a 13 ilustran una serie de fases en este proceso periódico, que en la figura 5 comienza con la dirección radial rectilínea de los dientes o ranuras del rotor y del estator y en la figura 13 termina después un periodo con la nueva dirección rectilínea. Para simplificar las correspondientes superficies periféricas de los dientes del rotor y del estator se designan en la figura 2 y en las figuras 5 a 13 por el sector  $S_0-S_4$ , comenzando en la superficie interior radial de los dientes 34 del estator y terminando en el límite radial exterior de los dientes 42. En la figura 2 se señalan otros sectores  $S_5-S_8$  periféricamente respecto al eje de la máquina, sobre los cuales volveremos después.

En las figuras 5 a 13 se supone que el rotor con sus dientes 40, 42 y sus ranuras 37, 39 gira en sentido opuesto a las agujas de un reloj. La figura 6 indica que teniendo en cuenta el ancho interior igual y constante de todas las ranuras 33, 35, 37 y 39 del rotor y del estator, se reduce la sección transversal libre para el paso radial a través de la máquina en la indicada rotación con extraordinaria rapidez en  $S_3$ , al encontrarse las superficies dentadas del rotor y estator radialmente más exteriores entre los dientes 36 del estator y los dientes 42 del rotor. Por tanto puede decirse que la corriente de la suspensión se regula ante todo en  $S_3$ , donde la



sección transversal de paso se corta en una fracción del proceso periódico más larga que en  $S_2$  o  $S_1$ . La sección transversal de paso en  $S_0$  está sometida a poca variación con el tiempo teniendo en cuenta el pequeño número de aletas 18 en comparación con el número total de ranuras 33 y de sectores situados radialmente por fuera de ellas. En  $S_4$  y  $S_7$  las secciones transversales de paso son inalterables con el tiempo, pues son los productos de la periferia en estos radios por los espacios de juego del rotor y del estator.

La figura 7 ilustra la fase en que se bloquea el paso radial primeramente antes que el cierre de la sección transversal de paso en  $S_3$ . En la fase de la figura 8 la sección transversal de paso en  $S_2$  se cierra además con la formación de una cámara cerrada entre cada par de dientes contiguos 36 del estator. Estas cámaras poseen en planos perpendiculares al eje de la máquina una sección transversal esencialmente rectangular y que varia continuamente, y por el contrario la sección transversal en los planos extendidos a través del eje de la máquina es esencialmente de forma trapezoidal.

En la fase de la figura 9 la sección transversal de paso en 51 se corta todavía más, mientras que en  $S_2$  y  $S_3$  permanece cerrada y por tanto se forma durante breve tiempo una cámara cerrada entre cada par de dientes contiguos 40 del rotor.

Las figuras 10, 11 y 12 ilustran fases de la segunda mitad del proceso periódico y las cuales corresponden siempre a las fases de las figuras 8, 7 y 6. En la figura 10 la sección transversal de paso se ha vuelto a abrir en  $S_1$  y permanece en  $S_2$  un poco antes de la apertura, mientras que en la figura 11 se han vuelto a abrir las dos secciones transversales de paso en  $S_1$  y  $S_2$  y la que existe en  $S_3$  un poco por delante.

A consecuencia de esta construcción el material de tri-



265 turación en su recorrido desde la posición radial por delante del sector  $S_0$  hacia la de  $S_4$  está sometido a una serie de aceleraciones radiales y tangenciales y a múltiples ondas de presión, sobre las cuales ahora vamos a ocuparnos más detenidamente.

270 En el límite exterior del espacio anular de juego 31 que sigue a las series de dientes 34, 40, 36 y 42, se abre el espacio entre el rotor y el estator hacia la cámara hueca anular 22 cuya altura es grande en comparación con la altura de la cámara de juego 31. Además la altura de la cámara hueca 22 crece a consecuencia de la forma cónica del rotor en 32 por el radio. La cámara hueca 22 se limita por su lado radialmente exterior mediante una superficie cilíndrica anular y mediante 275 los dientes 24 del estator a través de una estrecha rendija 45 desemboca en la cámara 19 entre la superficie cónica 32 del rotor y otra superficie 47 correspondientemente cónica en el anillo 9 del estator. Dentro de la cámara hueca 22 se mueven 280 los dientes 26 del rotor a iguales distancias y extendidos radialmente respecto al eje de la máquina, pasando a pequeña distancia por delante de los dientes 24 extendidos radialmente del estator, los cuales en cuanto es posible se prevén en igual número. Los dientes 24 pueden formarse abriendo ranuras en las 285 dos mitades del anillo 9 del estator el cual se acopla con las restantes partes del estator mediante tornillos 44 sobre el rotor. Por consiguiente las superficies principales de los dientes 24 y 26 quedan situadas en planos que coinciden con el eje de rotación de la máquina. Los dientes 24 y 25 de la 290 cámara hueca 22 son preferentemente más finos y numerosos que los existentes en las series anulares dentro de la cámara hueca cónica de la máquina radial e interiormente en el espacio

294574

- 11 -



de juego 31 y se enfrentan entre sí con pequeño espacio inter-  
medio a través de los cantos que generalmente son transversa-  
295 les a la dirección del paso del material a través de la máqui-  
na. En la forma de ejecución ilustrada los dientes 24 y 26  
tienen tal conformación que se enfrentan en dos líneas de su-  
perficie de encuentro, una vez entre los cantos de estos  
dientes paralelos al eje de la máquina, y otra vez entre los  
300 cantos de estos dientes perpendiculares a dicho eje y los  
dientes 26 poseen un perfil con entalladura y retrotraído de  
tal manera que se adapta al perfil triangular de los dientes  
24. Además los dientes 26 se extienden desde la superficie 32  
del rotor en la proximidad de la rendija de salida 45 trans-  
305 versalmente a esta rendija hacia la pared 46 del estator, gra-  
cias a lo cual toda la suspensión arrastrada a través de la  
máquina se ve forzada a atravesar entre los dientes 26. Los  
dientes 24 también se extienden desde la rendija 45 a la pa-  
red 46.

310 La máquina según el invento se alimenta preferentemente  
con una suspensión homogénea preparada de antemano mediante  
aparatos adecuados que pueden ser de construcción conocida,  
y con partículas de un pequeño orden de magnitud, por ejemplo  
de 0,5 mm de diámetro, en un líquido esencialmente no compri-  
315 mible, como agua. La suspensión puede llevarse a la máquina  
a su orificio de entrada 12 sin presión especial pues la ac-  
ción de la bomba centrífuga de la máquina garantiza el paso  
de la suspensión.

Desde la entrada la suspensión se empuja por las aletas  
320 18 que solo se necesitan prever en pequeño número, por ejemplo  
cuatro, radialmente hacia afuera. Al pasar por cada una de  
las superficies periféricas en las que se enfrentan cada dos



superficies y precisamente en  $S_0-S_3$  entre las sucesivas series de dientes (en que se cuentan también en este momento  
325 las aletas 18 como dientes) las partículas suspendidas se someten a una enérgica aceleración tangencial positiva o negativa. Estas aceleraciones se refuerzan por efecto de la velocidad tangencial creciente con el radio de las partes del rotor y con la posición radial de las momentáneas superficies  
330 encontradas de cada dos caras opuestas entre sí. Entre el sector  $S_4$  en el límite exterior radial de los dientes 42 del rotor y el límite exterior radial del espacio de juego 31, que en la figura 2 se designa por  $S_5$ , las partículas suspendidas se someten a una aceleración negativa y a una represa. Entre  
335  $S_5$  y la entrada a la rendija de salida 45 hasta  $S_6$  las partículas suspendidas se someten a aceleraciones tangenciales adicionales. La primera de éstas tiene lugar en  $S_5$  en el recorrido desde el espacio de juego 31 a los espacios entre los dientes contiguos 26 del rotor. Algunas de las partículas suspendidas pueden en  $S_6$  llegar entre los dientes 26 directamente a la rendija de salida o espacio de juego 45, donde experimentan un retardo relativamente escalonado, hasta que en  $S_7$   
340 escapan y luego se vuelven a acelerar tangencialmente por la aleta aspirante 25. Sin embargo la mayoría de las partículas suspendidas, de modo especial cuando su densidad es considerablemente mayor que la del soporte líquido, se depositan en la superficie cilíndrica 46 que queda situada axialmente a la altura del espacio de juego 31 y radialmente a la línea exterior limitante del espacio hueco 42 o se aceleran contra ella,  
345 donde por la entrada y salida alternativas de los dientes del rotor y estator 26 y 24 se someten a ondas de presión de alta frecuencia. Las partículas que se han depositado en la pared cilíndrica 46 se llevan hacia la rendija de salida 45 y su  
350

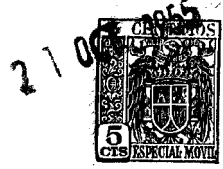


355 velocidad tangencial se anula nuevamente cuando atraviesan entre los dientes contiguos 24 del estator, desde donde llegan a la rendija de salida, recibiendo o no recibiendo otra nueva aceleración por su nuevo paso entre los dientes 26 del rotor.

360 Las aceleraciones tangenciales en  $S_0-S_5$  y en  $S_6$  y  $S_7$  se comunican a todas las partículas que pasan por la máquina y por consiguiente son independientes de la cantidad de paso. Su carácter general se indica en la figura 14 mediante interrupciones en el diagrama de las velocidades tangenciales determinadas mediante cálculos realizados en una máquina especial según el invento la cual se ha construido y marchado con  
365 éxito y se describe a continuación.

Las partículas suspendidas y el soporte fluido en que estén situadas, no solo se someten a las aceleraciones tangenciales citadas, sino también a aceleraciones radiales como  
370 igualmente a aceleraciones radiales que ejercen grandísimos esfuerzos sobre las partículas suspendidas. Estas aceleraciones radiales son la consecuencia del paso ininterrumpido a través de la máquina que se obtiene por la variación periódica de la sección transversal de paso, y se manifiestan en una  
375 velocidad de la suspensión radial con variaciones discontinuas, que se manifiesta en una serie de movimientos pulsadores representados en la figura 14 en el diagrama de las velocidades radiales para sucesivas posiciones radiales en la máquina especial según el invento a la que nos hemos referido y se mueve  
380 en dirección radial a través de la máquina.

Esta máquina cuyo rotor y estator se han ilustrado en las figuras 3 y 4, poseía cuatro aletas expulsoras 18, dispuestas en el centro del rotor 42 dientes en cada una de las series anulares del rotor y del estator dentro de la parte cóni-



385 ca de la máquina, y 265 dientes en el rotor y estator dentro del espacio hueco anular 22. Sus dimensiones radiales eran las siguientes:

Sección periférica	S <sub>0</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>6</sub>	S <sub>7</sub>	S <sub>8</sub>
Diámetro en cm	10,7	13,4	16,0	18,0	20,6	22,6	25,5	26,7	27,2

390 Las ranuras entre los dientes contiguos de cada una de las series anulares dentro de la parte cónica de la máquina poseían todas en su longitud total en planos perpendiculares al eje de la máquina, un ancho interior de 0,5 cm y en S<sub>0</sub> una altura de 1 cm., esto es en dimensiones paralelas al eje de la máquina. El espacio hueco anular 22 poseía una magnitud radial media de 1,2 cm y una altura media de 0,8 cm, separándose 1 mm las paletas contiguas del rotor 24 y las paletas contiguas 26 del estator en la cámara hueca 22. Los espacios de juego entre los elementos del rotor y del estator eran de 400 0,2 y 0,5 mm.

Esta máquina con un número de 2.880 revoluciones por minuto poseía una capacidad de paso o de carga de 4 litros de suspensión por segundo con una presión prácticamente nula en el extremo de entrada. Los cálculos sobre estas máquinas 405 dieron para la velocidad radial y tangencial de la suspensión pasante en estas condiciones de trabajo los datos consignados en la figura 14. Como se indica en este diagrama por las interrupciones en la curva tangencial de velocidad, la suspensión con sus partículas suspendidas estaba sometida a agudas 410 aceleraciones tangenciales en cada uno de los sectores S<sub>0</sub>, S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub> y S<sub>3</sub>, en los que se enfrentan cada dos superficies, y a una aceleración tangencial algo moderada (negativa), cuando llegaba radialmente hacia afuera por el sector S<sub>4</sub>. En S<sub>5</sub> la suspensión se volvía a acelerar a una elevada velocidad tan-



415 gencial, después de lo cual se retardaba nuevamente cuando  
llegaba por la rendija de salida entre  $S_6$  y  $S_7$ , mientras que  
en  $S_7$  se aceleraba tangencialmente a la velocidad de las pa-  
letas expulsoras 25. Estas velocidades tangenciales se calcu-  
laron directamente como velocidad tangencial del rotor de la  
420 máquina en cuestión en sus sectores periféricos sucesivos  
 $S_0-S_8$  con un número de 2.880 revoluciones por minuto.

El diagrama de las velocidades radiales dentro del sec-  
tor de la máquina extendido desde  $S_0$  a  $S_4$  en la figura 14 se  
desarrolló teniendo en cuenta la variación periódica de la  
425 sección transversal de paso en  $S_3$  y por la velocidad media  
radial que se obtiene en la fracción del proceso periódico  
en que no termina totalmente el paso en  $S_3$ , para calcular así  
la capacidad de carga de 4 litros por segundo. La sección del  
diagrama entre  $S_5$  y  $S_8$  se desarrolló por consideraciones aná-  
logas con referencia al espacio hueco 22. Como se indica en  
430 la figura 14 por las interrupciones en la velocidad radial,  
la suspensión en la máquina según las figuras 3 y 4 en su re-  
corrido entre  $S_0$  y  $S_1$  se somete aproximadamente a unos tres  
impulsos radiales motores, entre  $S_1$  y  $S_2$  a otros tres impul-  
435 sos, entre  $S_2$  y  $S_3$  a dos, entre  $S_3$  y  $S_4$  a otros dos impulsos  
y entre  $S_4$  y  $S_5$  a un impulso. La distancia radial recorrida  
en el transcurso de estos impulsos y por consiguiente también  
el número de impulsos originados en cada zona de la máquina  
pueden apreciarse o calcularse para cada máquina según el pre-  
440 sente invento multiplicando para la posición radial en que  
tienen lugar los diversos impulsos, la velocidad radial media  
durante la fracción del proceso periódico en que la velocidad  
radial momentánea no es igual a cero, por la duración de esta  
fracción del proceso periódico. En la máquina ilustrada en  
445 las figuras 3 y 4 la longitud de los impulsos oscilaba entre  
unos 2 mm en  $S_5$  y 10 mm en  $S_5$ .



A causa de la elevada frecuencia de 12.700 Hz con que los dientes 26 del rotor se movían por delante de los dientes 24 del estator en la máquina de las figuras 3 y 4, su actividad ilustrada en el diagrama de la figura 14, y a causa de la pequeña velocidad radial de paso que por la gran altura de la cámara hueca 22 tiene el paso radial por la misma se compone de la suma de un gran número de movimientos a modo de impulsos, en los que se presenta todavía un aumento relativamente pequeño de la velocidad en una componente de la misma "constante" paulatinamente decreciente que debe atribuirse a la rendija constantemente abierta de salida 45. Por otro lado entre  $S_0$  y  $S_5$  la sección transversal de paso completada por las cámaras de juego es pequeña en relación con la sección transversal completada por los canales 33, 37, 35 y 39, de suerte que la velocidad residual entre los impulsos es muy pequeña.

Mientras los valores numéricos de la figura 14 son propios de la máquina especial cuyas dimensiones y funcionamiento se han indicado, la figura 14 ilustra en general el funcionamiento de las máquinas según el invento. De modo general el número de los impulsos que realizan el movimiento radial de la suspensión, depende de la carga o cantidad de paso. Si esta cantidad es elevada el número de los impulsos es pequeño, pues cada uno de ellos tiene una gran amplitud de oscilación, esto es, la suspensión de un sector relativamente grande del recorrido radial se arrastra en el paso a través de la máquina. Siendo la cantidad de carga pequeña, existe un número mayor de movimientos impulsivos de menor amplitud de oscilación. Las aceleraciones tangenciales y radiales con sus fuerzas acompañantes que producen un movimiento pulsador o de impulsos de la suspensión a través de la máquina, van acompañadas

21 OCT



de ondas de presión producidas a través de la máquina, especial-  
mente a lo largo de las conducciones formadas por las ranuras  
33, 37, 35 y 39. Si se admite por ejemplo que el agua actuante  
480 como soporte fluido funciona con una velocidad de propagación  
de las ondas sonoras de 1.435 m/seg., entonces la fórmula de  
Michaud para la presión producida por el cierre de un paso me-  
diante un tubo rígido de longitud conocida en un tiempo cono-  
cido durante el cual un líquido corre con velocidad conocida,  
485 indica que al pasar el rotor y el estator desde la posición  
coincidente de las ranuras de los mismos ilustrada en la figu-  
ra 5, a la posición ilustrada en la figura 7 de la máquina par-  
ticularmente descrita según el invento, la sobrepresión logra-  
da es de unos 10 kg/cm<sup>2</sup>.

490 De este modo las máquinas del invento trabajan además  
cizallando y triturando las partículas del material suspendido  
gracias a una acción mecánica directa entre los elementos de  
la construcción del rotor y del estator con el desarrollo de  
fuerzas impulsivas que en la forma de ejecución ilustrada se  
495 originan con tres frecuencias distintas que actúan simultánea-  
mente en diversos sectores radiales. En la máquina especial,  
cuyo funcionamiento con 2.880 revoluciones por minuto se ha  
descrito, la más pequeña de estas frecuencias es de 192 Hz la  
cual corresponde a una velocidad de rotación de 48 revolucio-  
nes por segundo y a cuatro paletas expulsoras 18 en el rotor  
500 que se encuentran y pasan a una distancia relativamente peque-  
ña por delante de los dientes 34 del rotor de la fila más in-  
terior. En cada una de las superficies de encuentro o choque  
de dos superficies enfrentadas S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub> y S<sub>3</sub> y de modo especial  
505 en S<sub>3</sub>, la frecuencia periódica de producción de impulsos es de  
2.016 Hz, que corresponde al producto de 48 revoluciones por



segundo y 42 dientes. En el espacio hueco anular 22 la frecuencia de los impulsos es de 12.700 Hz, que corresponde a la velocidad de rotación de 48 revoluciones por segundo y a los 265 510 dientes del rotor que a cada vuelta pasan por delante de cada diente 24 del estator. Los ensayos verificados en máquinas utilizadas durante largo tiempo señalaban por algunos puntos indicios de desgaste que se debían a la superposición de estas frecuencias en los sectores de la máquina situados en las superficies 515 cías de encuentro de dos superficies enfrentadas, donde varía la frecuencia de los impulsos.

Aunque el invento se ha descrito teniendo en cuenta una forma de ejecución acreditada, en su práctica pueden introducirse variaciones que se aparten de lo ilustrado en los dibujos y aquí descrito sin separarse por ello del mismo invento 520 que se define en las siguientes reivindicaciones. El número de las series circulares de dientes en los dos órganos puede variar por lo menos de una serie a otra. Además la presencia de estas series de las que se obtiene la formación de canales 525 radiales con sección transversal temporalmente variable y (al existir por lo menos dos series en cada uno de los órganos) las cámaras cerradas allí contenidas, puede combinarse con la presencia de otros elementos de trituración finísima dentro de la máquina, por ejemplo las ranuras centrales para los dientes 530 14 y 16 en el ejemplo ilustrado del invento, cuyo número o posición no se adapte a las series con igual número de dientes 34, 40, 36 y 42.

. . . - N O T A . . . -

1.- Máquina para trituración finísima constituida por dos



elementos giratorios subordinados entre sí, de los cuales cada uno se ejecuta como una superficie giratoria separada y subordinándose dichos elementos giratorios entre sí de modo que sus citadas superficies se opongán o enfrenten en relación coaxil  
540 y las mismas superficies se moldean de modo que los citados elementos pueden montarse en un pequeño espacio de juego entre ellos en secciones de los mismos que quedan alejadas de su correspondiente eje de rotación, proveyéndose uno de los indicados elementos en el citado eje de un orificio para la entrada  
545 del material a triturar en el espacio radial dentro de los citados sectores entre los dichos elementos; por una serie anular de salientes dispuestos en cada una de las superficies citadas radialmente dentro de los sectores movidos y coaxilmente respecto al citado eje, quedando la serie en una de las  
550 superficies mencionadas situada radialmente junto a la serie en la otra de las superficies citadas, y los salientes indicados se extienden esencialmente desde una de las superficies citadas a la otra y las series citadas se extienden a una pequeña distancia de la forma cilíndrica coaxilmente al citado  
555 eje, poseyendo las dos series citadas el mismo número de salientes, separados en cada serie a distancia uniforme, y formando los salientes de cada serie en el citado eje un ángulo que por lo menos es igual al ángulo formado por el espacio entre los salientes contiguos en la otra de las series citadas; por una  
560 depresión anular en una de las superficies citadas radialmente por fuera de los sectores citados y de una multitud de dientes dispuestos en la citada depresión en cada uno de los elementos citados, pasando los dientes de una de estas multitudes citadas a muy pequeña distancia por delante de los dientes de la otra  
565 multitud de dientes al girar de modo conveniente y precisamente por delante de los cantos de los dientes citados que se



extienden transversalmente a la dirección de paso del material por la depresión citada.

2.- Máquina para trituración finísima constituida por dos  
570 elementos dispuestos giratorios entre sí, de los que cada uno se conforma en una superficie separada de rotación, disponiéndose giratorios entre sí los indicados elementos de modo que sus citadas superficies se enfren, ten en relación coaxil y conformándose las citadas superficies de modo que dichos elementos  
575 pueden montarse con un pequeño espacio de juego entre ellos en secciones o sectores de los mismos situados separados de su correspondiente eje de rotación, proveyéndose uno de los indicados elementos en el citado eje de un orificio para la entrada del material que se ha de triturar, en el espacio radialmen-  
580 te por dentro de los citados sectores entre los elementos indicados; por una serie circular de salientes dispuestos en una de las indicadas superficies, de dos series circulares de salientes dispuestos en la otra de las superficies citadas estando las indicadas series situadas coaxilmente respecto al  
585 citado eje y radialmente dentro de los sectores citados y quedando situada la serie en una de las superficies citadas radialmente entre las dos series en la otra de las mismas superficies con pequeños espacios cilíndricos intermedios entre los salientes en una de las superficies indicadas y entre las  
590 de la otra superficie, presentando todas las indicadas series el mismo número de salientes separados a iguales distancias con espacios intermedios que en los citados espacios cilíndricos de juego no son mayores que el ancho periférico de los salientes en las series radialmente contiguas, conformándose los  
595 citados elementos de modo que radialmente por fuera del espacio intermedio entre los citados sectores limitan un espacio anular entre los citados elementos el cual se cierra hasta una

27 OCT 1952



**224574**

ranura anular de salida para el paso del material saliente entre los indicados elementos en su límite exterior radial; y  
600 por una multitud de dientes dispuestos de tal modo en cada uno de los elementos citados que penetran en el indicado espacio, extendiéndose los dientes de al menos una de las indicadas multitudes transversalmente a la dirección de paso desde el espacio de juego últimamente citado a la citada ranura de  
605 salida a través del espacio indicado.

3.- Máquina para trituración finísima constituida por dos elementos dispuestos giratorios entre sí cada uno de los cuales se conforma en una superficie separada de rotación, disponiéndose los citados elementos giratorios entre sí de  
610 modo que sus citadas superficies se enfrentan en relación coaxil y conformándose las citadas superficies de modo que los indicados elementos pueden montarse con pequeño juego entre ellos en sectores de los mismos alejados de su correspondiente eje de rotación, proveyéndose uno de los citados elementos en  
615 el eje mencionado de un orificio para la entrada del material a triturar en el espacio radial dentro de los citados sectores entre los indicados elementos; por una serie circular de salientes dispuestos en una de las citadas superficies, de dos series circulares de salientes dispuestos en la otra de las  
620 superficies citadas quedando las indicadas series dispuestas coaxilmente respecto al eje mencionado y radialmente dentro de los sectores citados y quedando situada la serie en una de las citadas superficies radialmente entre las dos series de la otra de las superficies citadas con pequeños espacios cilíndricos intermedios entre los salientes de una de las citadas  
625



series y los de la otra serie citada, presentando todas las series citadas el mismo número de salientes separados a distancias uniformes con espacio intermedios que en los indicados espacios cilindricos de juego no son mayores que la anchura

630 periférica de los salientes en las series radialmente contiguas, conformándose los citados elementos de manera que radialmente por fuera del espacio intermedio entre los citados sectores limitan un espacio anular entre los citados elementos que se cierra hasta una ranura anular de salida para el paso del

635 material saliente entre los citados elementos en sus límites exteriores radiales; y de una multitud de dientes dispuestos en cada uno de los citados elementos de tal modo que por lo menos con uno de sus cantos sobresalen en el espacio citado, poseyendo los indicados dientes superficies situadas esencial-

640 mente en planos extendidos por el citado eje y pasando al girar convenientemente los indicados elementos los dientes de los grupos citados a una pequeña distancia entre los cantos que esencialmente se extienden desde uno de los citados elementos al otro transversalmente por el espacio citado.

645 4.- Máquina para trituración finísima constituida por dos elementos giratorios entre sí conformados cada uno de ellos en una superficie separada de rotación, disponiéndose los citados elementos giratorios recíprocamente de modo que sus citadas superficies se enfrenten con relación coaxil y conformándose las

650 citadas superficies de modo que los citados elementos pueden montarse con un pequeño juego entre ellos en sectores de los mismos separados de su correspondiente eje de rotación, proveyéndose uno de los citados elementos en el mencionado eje de un orificio para la entrada del material que se ha de triturar, en

655 la cámara radialmente por dentro de los citados sectores entre

224574

- 23 -



los mencionados elementos; de una serie circular de salientes dispuestos en una de las citadas superficies; de dos series circulares de salientes dispuestos en la otra de las superficies citadas, quedando las citadas series situadas coaxialmente al eje indicado y radialmente dentro de los sectores citados y quedando la serie en una de las superficies situada radialmente entre las dos series de la otra superficie citada con pequeños espacios intermedios cilíndricos entre los salientes de una de las indicadas superficies y los de la otra superficie citada, presentando todas las series citadas el mismo número de salientes separados a distancias uniformes con espacios intermedios que no son mayores en los citados espacios cilíndricos de juego que el ancho periférico de los salientes en las series radialmente contiguas, conformándose los citados elementos de modo que limitan un espacio hueco anular entre ellos radialmente por fuera de los citados sectores, creciendo en altura el citado espacio hueco con el radio transversalmente por al menos una parte de la dimensión radial del citado espacio hueco, y de una multitud de dientes en cada uno de los elementos citados dispuestos de manera que penetran en el interior del citado espacio hueco, pasando los dientes de uno de estos grupos por delante y muy cerca de los dientes de los otros grupos al moverse convenientemente los citados elementos precisamente en los cantos de los citados dientes, que se extienden esencialmente desde uno a otro de los elementos citados transversalmente a través del espacio hueco indicado.

5.- Máquina para trituración finísima constituida por dos elementos dispuestos giratorios entre sí, cada uno de los cuales posee una superficie conformada en una superficie separada de rotación, montándose los elementos recíprocamente giratorios de modo que sus indicadas superficies se enfrenten en

7

# 224574

- 24 -

27 OCT 1955



relación coaxil y conformándose las mismas superficies de modo que los indicados elementos pueden montarse con pequeño espacio de juego entre ellos en sectores de los mismos que están alejados del correspondiente eje de rotación, proveyéndose uno de los 690 citados elementos en el mencionado eje con un orificio para la entrada del material que se ha de triturar en el espacio radialmente dentro de los citados sectores entre los indicados elementos; de una serie circular de salientes dispuestos en una de las citadas superficies, de dos series circulares de salientes dis- 695 puestas en la otra de las citadas superficies quedando las indicadas series situadas coaxilmente al citado eje y radialmente dentro de los sectores mencionados y la serie en una de las indicadas superficies, radialmente entre las dos series de la otra de las superficies citadas con pequeños espacios cilíndricos 700 intermedios entre los salientes en la citada superficie y los de la otra superficie citada, presentando todas las citadas series el mismo número de salientes separados a iguales distancias con espacios intermedio que en los citados espacios cilíndricos de juego no son mayores que el ancho periférico de los 705 salientes en las series radialmente contiguas y conformándose los citados elementos de modo que limitan entre sí un espacio anular radialmente por fuera del espacio de juego entre los citados sectores, y cerrándose hasta una ranura anular de salida dicho espacio para el paso del material saliente entre los cita- 710 dos elementos por su límite radial exterior, y de una multitud de dientes en cada uno de los elementos citados, dispuestos de manera que penetran en el interior del citado espacio, quedando situadas las superficies de los indicados dientes esencialmente en planos que pasan por el eje mencionado y poseyendo los dientes 715 de uno de los citados grupos un perfil que abraza un sector re-

7  
224574

- 25 -



saltante dirigido radialmente hacia afuera, mientras que los dientes del otro de los citados grupos posee un perfil que se adapta estrechamente dentro del citado sector resaltante.

6.- Máquina para trituración finísima constituida por dos  
720 elementos dispuestos giratorios entre sí y cada uno de los cuales posee una superficie conformada en una superficie separada de rotación, montándose los elementos giratorios recíprocamente de modo que sus citadas superficies se enfrentan en  
725 modo que dichos elementos pueden montarse con un pequeño espacio de juego entre ellos en secciones o sectores de los mismos, los cuales quedan situados separados de su correspondiente eje de rotación, proveyéndose uno de los indicados elementos en el citado eje con un orificio para la entrada del material  
730 que se ha de triturar en el espacio radialmente dentro de dichos sectores entre los citados elementos; de una serie circular de salientes dispuestos en una de las dichas superficies, de dos series circulares de salientes dispuestos en la otra de las dichas superficies, quedando las citadas series situa-  
735 das coaxilmente respecto a dicho eje y radialmente dentro de los citados sectores y la serie en una de las superficies citadas radialmente entre las dos series de la otra de las superficies citadas en pequeños espacios intermedios cilíndricos entre los salientes de la citada superficie y los de la otra  
740 superficie citada, presentando todas las series citadas el mismo número de salientes separados entre sí a iguales distancias con espacios intermedios que no son mayores en los citados espacios cilíndricos de juego que el ancho periférico de los salientes en las series radialmente contiguas, conformándose  
745 los dichos elementos de modo que limitan un espacio hueco anu-



lar entre sí radialmente por fuera de los citados sectores, limitándose dicho espacio hueco en su límite radialmente exterior por una pared esencialmente cilíndrica en uno de los dichos elementos coaxilmente al eje citado y poseyendo una  
750 rendija entre los mismos elementos para la salida del material del indicado espacio hueco situado en un lado axial de la pared indicada, y de una multitud de dientes dispuestos de tal manera en el otro de los citados elementos que desde el otro de los elementos citados situado en la indicada rendija penetran  
755 en dicho espacio hueco y pasan a una pequeñísima distancia por delante de la citada pared y de los dientes del primer grupo citado.

7.- Máquina para trituración finísima constituida por dos elementos dispuestos giratorios entre sí y de los que cada uno  
760 se conforma en una superficie separada de rotación, montándose dichos elementos giratorios entre sí de modo que sus dichas superficies se enfrenten en relación coaxil y las citadas superficies se moldean de manera que dichos elementos pueden montarse con pequeño espacio de juego entre ellos en secciones de  
765 los mismos las cuales quedan situadas separadas de su correspondiente eje de rotación, proveyéndose uno de dichos elementos en este eje con un orificio para la entrada del material a triturar en el espacio radialmente dentro de dichos sectores entre los citados elementos; por órganos de trituración finísima  
770 dispuestos radialmente dentro de los citados sectores en cada uno de dichos elementos, conformándose estos elementos de manera que entre sí limitan radialmente por fuera de los dichos sectores una cámara o espacio hueco anular, poseyendo esta cámara hueca en uno de sus lados axiales y por su límite radialmente  
775 exterior y entre los dichos elementos una ranura para sa-

224574

- 27 -

21 OCT 1955



lida de la misma y en su límite radialmente exterior se limita  
además por una pared extendida axialmente respecto a dicho eje ;  
por una multitud de dientes en uno de los dichos elementos,  
los cuales desde el citado límite exterior penetran entre la  
780 pared indicada y la rendija radialmente en dicha cámara hueca,  
y por una multitud de dientes en el otro de dichos elementos  
los cuales transversalmente a la citada rendija penetran en  
dicha cámara hueca, pasan por delante a pequeñísima distancia  
de dicha pared y también a pequeñísima distancia se mueven por  
785 delante de los cantos de los dientes situados transversalmente  
a la citada rendija, en los dientes primeramente citados.

8.- Máquina para trituración finísima constituida por ele-  
mentos de rotor y estator, cada uno de los cuales posee una  
superficie situada coaxilmente respecto al correspondiente eje  
790 de rotación de los citados elementos, poseyendo al menos una  
de las citadas superficies un sector cóncavo situado coaxilmente  
respecto a dicho eje; por dispositivos que mantienen entre  
ellos a los citados elementos en dicho eje para que puedan  
girar entre sí con pequeños espacios de juego radialmente por  
795 fuera del indicado sector, gracias a lo cual entre dichos  
elementos se describe por su rotación un espacio simétrico en  
sus dimensiones, el cual queda situado paralelamente a dicho  
eje y disminuye al crecer la distancia al mismo eje; por una  
multitud de series circulares de salientes dispuestas en cada  
800 una de dichas superficies radialmente dentro del espacio inter-  
medio citado; por series yuxtapuestas en cada una de las cita-  
das superficies separadas entre sí radialmente de modo que a  
muy pequeña distancia reciben entre sí los salientes de una  
serie en la otra de dichas superficies, extendiéndose dichos

224574

- 28 -



805 salientes axilmente desde las superficies en que están dispues-  
tos de modo que pasen a pequeñísima distancia por delante de  
la otra de las citadas superficies, poseyendo todas las indi-  
cadas series el mismo número de salientes y poseyendo los sa-  
lientes contíguos en todas las series citadas espacios interme-  
810 dios entre sí que tienen aproximadamente la misma periferia  
circular, no siendo esta periferia mayor que el ancho periférico  
de los salientes de las series radialmente más interiores, por  
un espacio hueco anular formado radialmente por fuera del cita-  
do sector cóncavo entre dichos elementos y provisto en su lími-  
815 te radialmente exterior de una rendija de salida del mismo, y  
por una multitud de dientes dispuestos en cada uno de dichos  
elementos y axilmente respecto a la citada cámara hueca desde  
la citada rendija de salida en los lados opuestos de la misma,  
moviéndose los indicados dientes al moverse el rotor citado a  
820 una muy pequeña distancia entre ellos por delante de los cantos  
de los mismos extendidos axilmente respecto a dicho espacio hue-  
co.

9.- Máquina para trituración finísima constituida por  
elementos de rotor y estator, cada uno de los cuales posee una  
825 superficie situada coaxilmente respecto al correspondiente eje  
de rotación de dichos elementos, poseyendo al menos una de dichas  
superficies un sector central cóncavo y poseyendo las dos super-  
ficies radialmente por fuera de los citados sectores cóncavos  
otro sector anular adaptado a una superficie común de rotación;  
830 por dispositivos que sujetan entre sí a los indicados elementos  
en el eje citado para que puedan girar recíprocamente con peque-  
ños espacios de juego en los sectores anulares citados entre  
ellos, por al menos dos series circulares de dientes que sobre-

27 OCT



salen de cada uno de dichos elementos radialmente dentro de  
835 los citados sectores anulares, disponiéndose desplazadas radialmente las series de uno de los elementos citados con relación a las series del otro elemento y siendo la distancia radial de las dos series citadas en cada elemento hasta los pequeños espacios de juego exactamente de la misma magnitud que  
840 la longitud radial de los dientes de una serie en el otro elemento, poseyendo todas las series citadas el mismo número de dientes que siempre mediante un espacio intermedio no mayor que el ancho periférico de los dientes en las series radialmente contiguas se separan de sus dientes vecinos en la  
845 línea periférica, formándose los indicados elementos de manera que (cuando se apoyan de este modo) comprenden entre sí radialmente por fuera del citado sector anular una cámara o espacio anular que por fuera se limita por una pared extendida axialmente desde la posición axil del espacio de juego entre los  
850 citados sectores anulares en su límite radialmente exterior, y por un espacio de juego entre los citados elementos, los cuales forman una rendija de salida de la citada cámara y desde esta cámara que se apoya en un lado axil de la misma, se extienden radialmente hacia afuera en una dirección que  
855 posee una componente paralela al citado eje, y por una multitud de dientes que sobresalen de cada uno de los elementos citados dentro de la cámara indicada, quedando los dientes últimamente citados con sus superficies principales situados en planos que pasan por dicho eje, y esencialmente llenan la  
860 superficie de la sección transversal de la citada cámara y los dientes de las multitudes citadas se conforman de manera que en todo movimiento del elemento rotor citado pasan a muy estrecha distancia por entre sus cantos extendidos axialmente a través

21 OCT



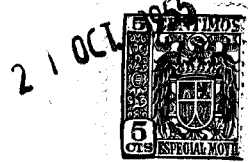
de la citada ranura de salida.

865 10.- Máquina para trituración finísima constituida por  
elementos de rotor y estator, cada uno de los cuales posee una  
superficie situada coaxialmente respecto al correspondiente eje  
de rotación de dichos elementos, poseyendo al menos una de  
estas superficies un sector central cóncavo, por dispositivos  
870 que mantienen a los indicados elementos en el citado eje para  
que puedan girar recíprocamente con pequeños espacios interme-  
dios entre ellos en sectores planos de los mismos situados  
radialmente y separados de dicho eje, poseyendo cada uno de los  
citados elementos dos series circulares de dientes que sobresa-  
875 len de su superficie citada radialmente dentro de los sectores  
citados anulares, disponiéndose desplazadas radialmente las  
series en uno de dichos elementos con relación a las series del  
otro elemento y siendo la distancia radial de las dos series  
en cada elemento esencialmente de una magnitud exactamente tan  
880 grande como la longitud radial de los dientes de una serie en el  
otro de dichos elementos, y poseyendo todas las series de dien-  
tes el mismo número de éstos, los cuales siempre se separan de  
sus dientes vecinos en la línea periférica mediante un espacio  
intermedio que no es mayor que el ancho periférico de los  
885 dientes de las series más interiores citadas en su límite radial-  
mente exterior, conformándose dichos elementos de modo que  
(cuando están así colocados) comprenden entre sí radialmente por  
fuera de los citados sectores anulares un espacio o cámara anu-  
lar que en parte se limita por un sector cónico de uno de los  
890 citados elementos que con el otro de los mismos elementos forma  
por fuera de la citada cámara una rendija anular para salida de  
la misma cámara, y además en parte por una pared en uno de los  
dichos elementos la cual se extiende axialmente desde la posición



axil del espacio de juego entre los citados sectores anulares;  
895 por una multitud de dientes cuyas superficies planas quedan  
situadas en planos que pasan por el citado eje, sobresaliendo  
los dientes dentro de la citada cámara desde el sector cónico  
citado transversalmente a la rendija citada; y por una multitud  
igual de dientes situados de modo análogo y dispuestos dentro  
900 de la cámara en el otro de los dichos elementos, moviéndose  
los dientes del primer grupo citado al girar dicho rotor a  
distancia muy pequeña por delante y entre los cantos de los  
dientes de los grupos citados que se extienden desde dicho  
sector cónico hacia la pared indicada, por delante de los dien-  
905 tes del otro de los citados grupos.

11.- Máquina para trituración finísima constituida por  
elementos de rotor y estator, cada uno de los cuales posee una  
superficie situada coaxialmente respecto al correspondiente eje  
de rotación de dichos elementos, poseyendo al menos una de  
910 dichas superficies un sector esencialmente cónico-cóncavo,  
teniendo los citados elementos radialmente por fuera del lími-  
te radialmente exterior de dicho sector otro sector anular que  
se adapta esencialmente a una superficie común de rotación; por  
dispositivos que mantienen a los indicados elementos en dicho  
915 eje para que puedan girar recíprocamente con pequeños espacios  
de juego entre dichos sectores anulares, poseyendo cada uno de  
dichos elementos radialmente por dentro de su sector anular dos  
resaltes circulares concéntricos dispuestos desplazados ra-  
dialmente en cada elemento respecto a los del otro, interrumpiéndose  
920 piéndose todos los resaltes citados por un número igual de  
ranuras radiales rectas de un ancho generalmente uniforme y  
menor que el espacio entre las citadas ranuras contiguas en el  
canto radialmente exterior de los resaltes citados más inte-



925 riores, conformándose dichos elementos de modo que radial-  
mente por fuera de los citados sectores anulares abracen en-  
tre sí un espacio hueco anular; por una multitud de dientes  
en el citado elemento, de los que un canto se sitúa hacia la  
cámara hueca citada, y por una multitud de dientes en el  
930 otro de dichos elementos, dispuestos de manera que penetran  
en la cámara hueca citada y se mueven muy cerca y por delante  
de los dientes de uno de los elementos citados.

12.- Máquina para trituración finísima constituida por  
elementos de rotor y estator, de los que cada uno posee una  
superficie situada coaxialmente respecto al correspondiente eje  
935 de rotación, poseyendo la indicada superficie del estator un  
orificio central, un sector esencialmente cónico-cóncavo ra-  
dialmente por fuera del citado orificio, un sector plano anu-  
lar radialmente por fuera del citado sector cóncavo, y una  
cámara hueca anular radialmente por fuera del citado sector  
940 plano; por dispositivos que mantienen al citado elemento rotor  
para que gire con su superficie citada situada frente al  
citado estator, y con pequeño espacio intermedio entre los  
elementos rotor y estator en el sector plano del citado elemen-  
to estator, sobresaliendo de cada una de las citadas superfi-  
945 cias por lo menos dos resaltes circulares concéntricos, cuyo  
diámetro interior de todos es menor que el diámetro interior  
del citado sector plano y sobresaliendo los resaltes en ca-  
da una de dichas superficies de tal modo que se mueven por  
delante a muy pequeña distancia de la otra de dichas superfi-  
950 cias, interrumpiéndose todos los indicados resaltes por el  
mismo número de ranuras dispuestas en ángulo constante y de un  
ancho uniforme menor que el espacio entre las citadas ranuras  
contiguas en el canto radialmente exterior de los resaltes

294574

- 33 -



más interiores, gracias a lo cual al girar el indicado elemen-  
955 to las ranuras se cierran en todos los resaltes mencionados  
hasta el más interior y el más exterior radialmente de los  
mismos, periódicamente por los resaltes radialmente vecinos  
en sus dos extremos radiales de paso, poseyendo además el cita-  
do estator una multitud de dientes que con su canto se sitúan  
960 hacia el interior de la citada cámara hueca y poseyendo el  
citado rotor un número igual de dientes que con una superficie  
quedan situados hacia el interior de la citada cámara hueca  
y poséen un canto que pasa por delante a muy pequeña distancia  
del canto de los dientes del primer grupo citado.

965 13.- MAQUINA PARA TRITURACION FINISIMA.

Tal como se describe y reivindica en la presente Memoria  
Descriptiva que consta de treinta y tres hojas escritas a máqui-  
na por una sola cara y sus correspondientes dibujos.

Madrid, 21 de Octubre de 1.955.

ANTONIO FERNANDEZ PASCUAL  
P. P.

Fig. 1

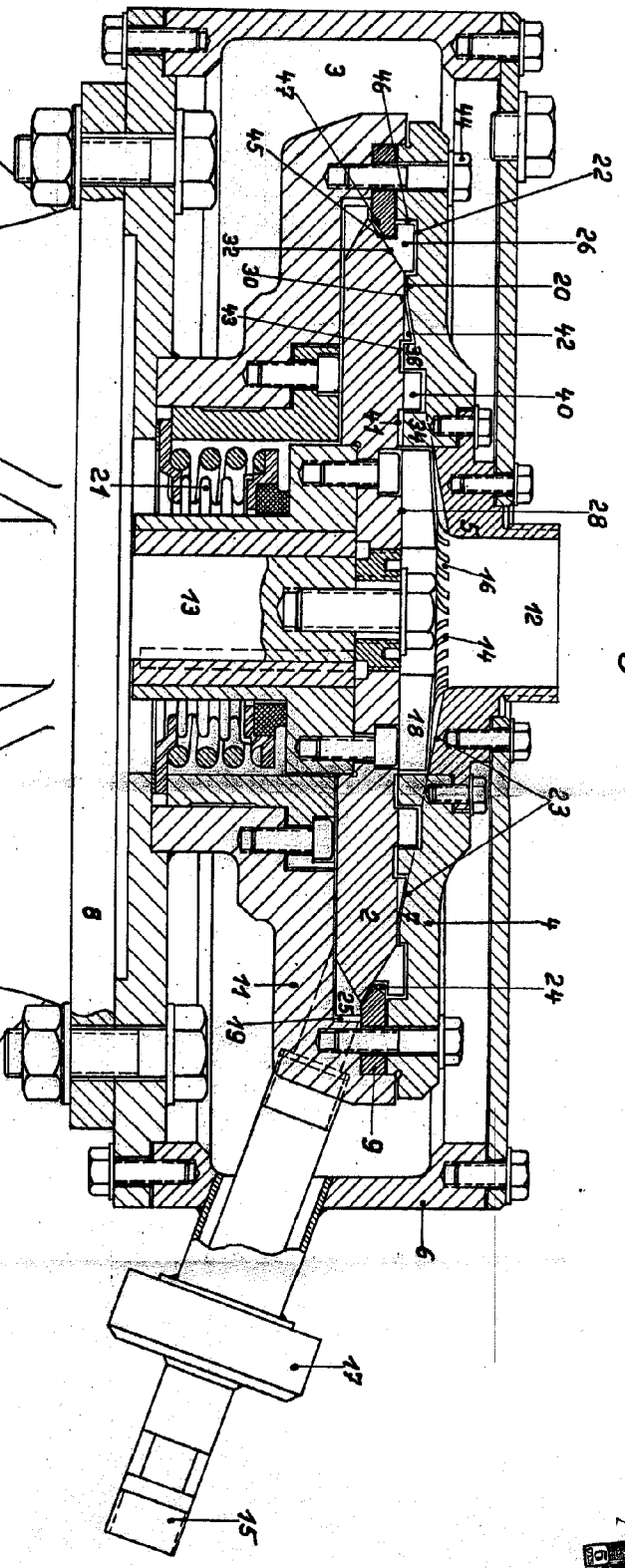
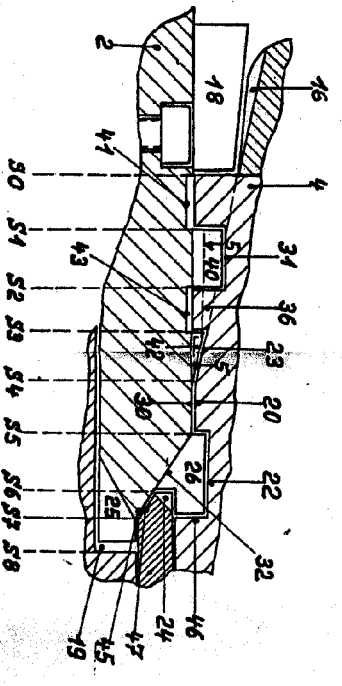


Fig. 2



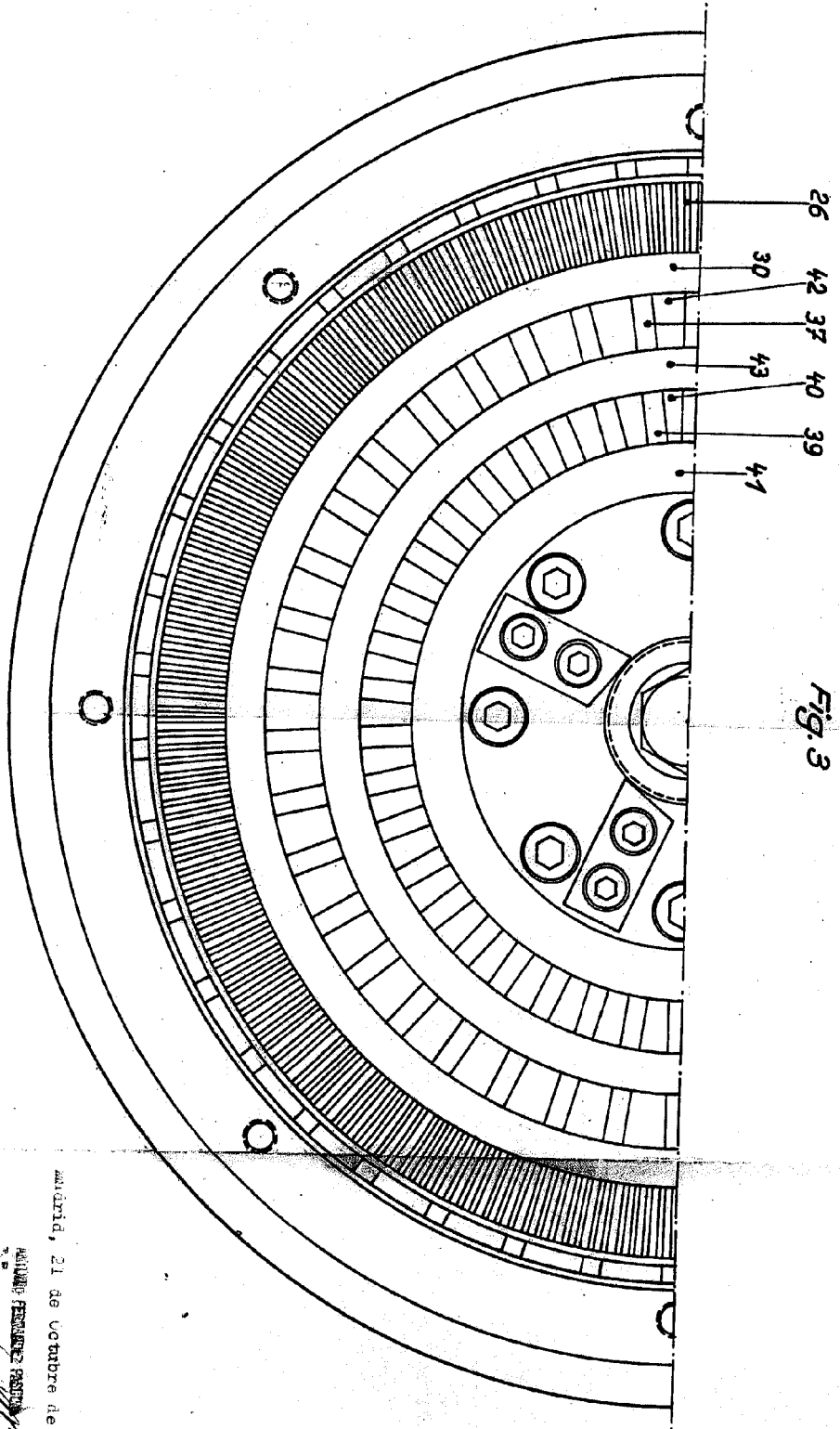
ESCALA VARIABLE

Madrid, el 26 de Octubre de 1957.

ESTRUTURA



Fig. 3



USC. LA. VARIABLE

Madrid, 21 de Octubre de 1955.

ANTONIO FERNANDEZ MARTIN

*[Handwritten signature]*

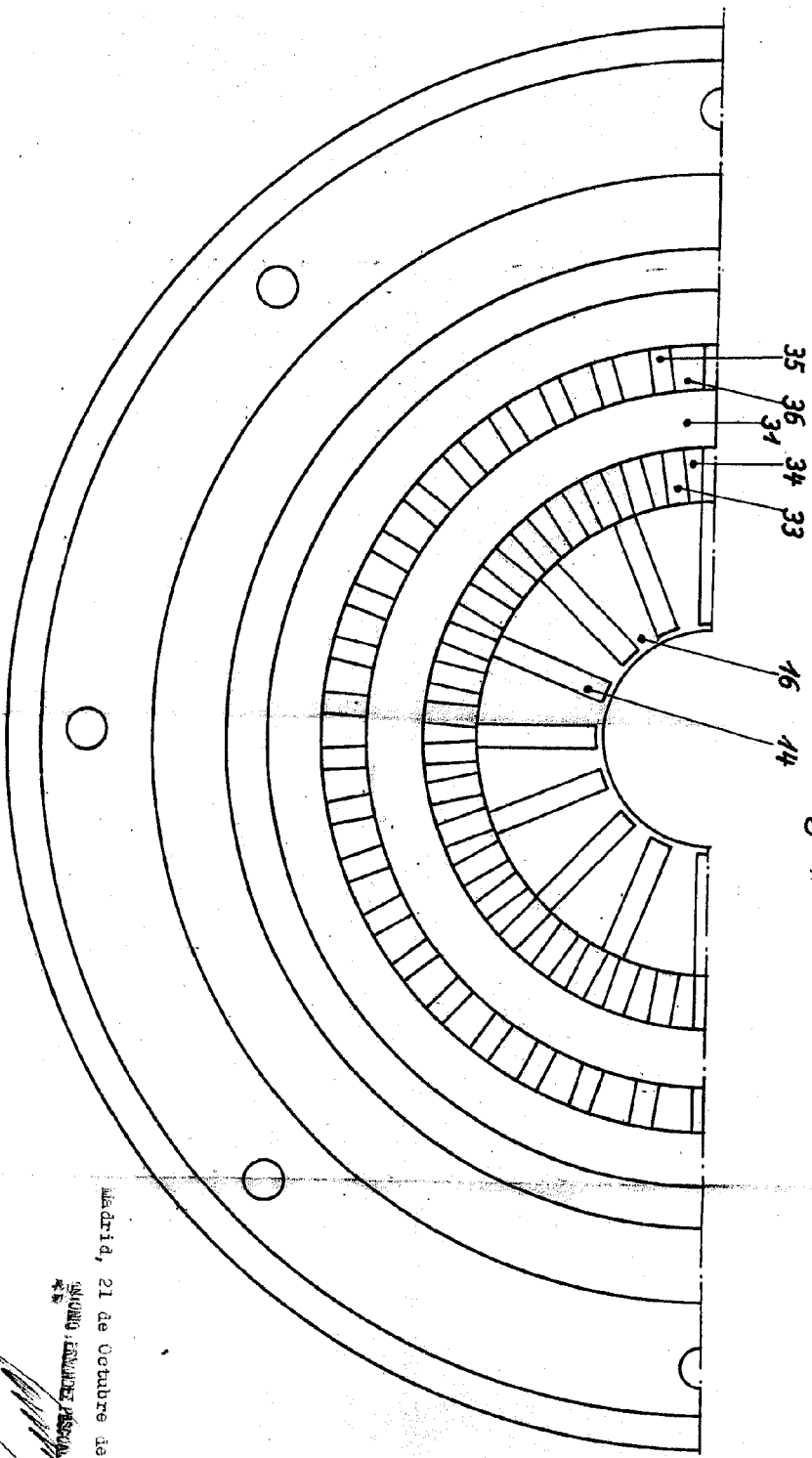


Fig. 4

ESCALA VARIABLE

Madrid, 21 de Octubre de 1955.

INGENIERO INDUSTRIAL

*[Handwritten signature]*

Fig. 5

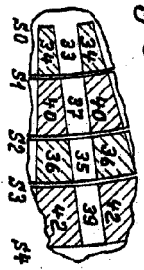


Fig. 6

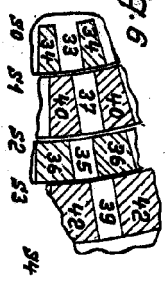


Fig. 7

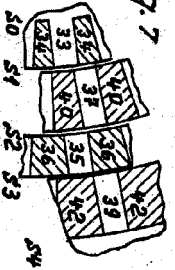


Fig. 8

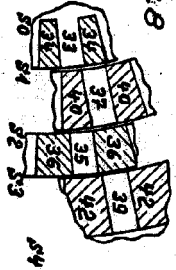
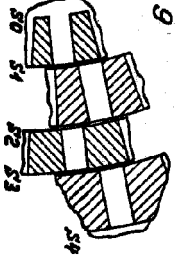


Fig. 9



ESCALA VARIABLE



21

21

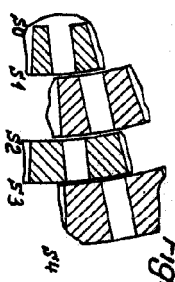


Fig. 10

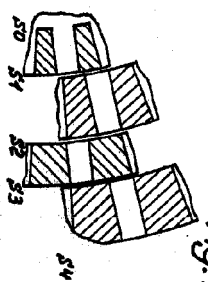


Fig. 11

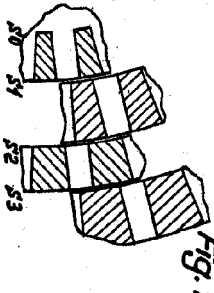


Fig. 12

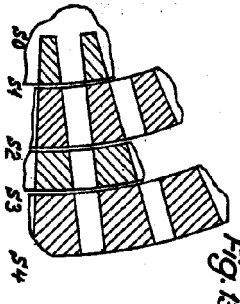


Fig. 13

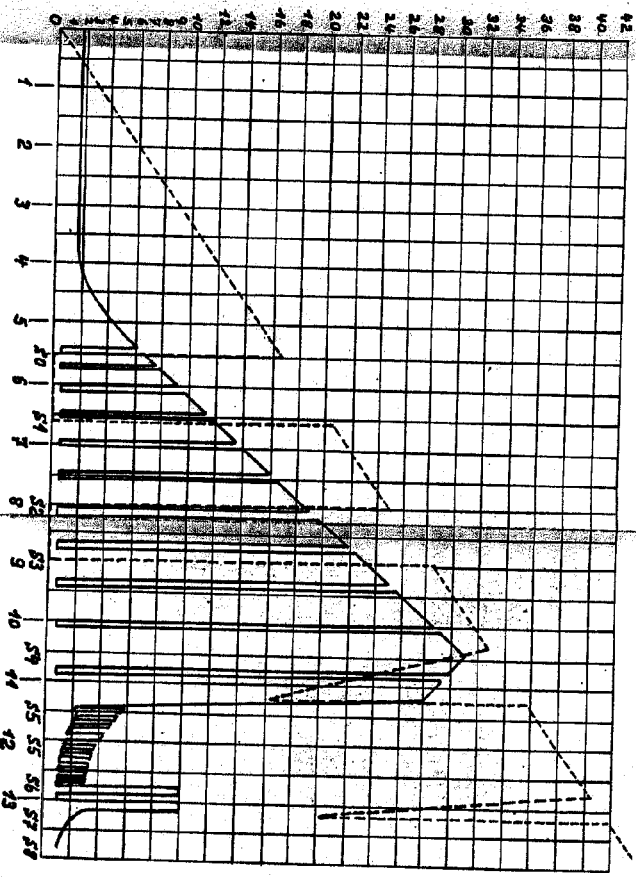


Fig. 14

Madrid, 21 de Octubre de 1955.

*[Handwritten signature]*