

349059

**Memoria descriptiva**



2 MAR 1968

para solicitar PATENTE DE INTRODUCCION

por 10 años

a nombre de THEODOR EDER

entidad/ de nacionalidad austriaca

con domicilio en Reinerstr. 32, Viena, Austria

por: "PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA SEPARAR UNA MEZCLA GRANULADA DE UN PRODUCTO BRUTO EN DOS FRACCIONES FINALES", (Clase Internacional B07b B03b)



El invento se refiere a un procedimiento y un dispositivo para separar una mezcla de granos, el material en bruto, en dos fracciones finales conforme al criterio de la velocidad final de caída en un agente fluyente.

5 El problema de separar una mezcla de granos en una fracción fina y una fracción basta, se plantea en formas muy diversas de la técnica. Así, por ejemplo, son indeseables, tanto en arenas para moldes de fundición, como en arenas para las fusiones de vidrio, granos con un diámetro inferior a aproximadamente 0,1 mm, puesto que en el primero de los casos menoscaban la permeabilidad para los gases, provocando por consiguiente desechos de fundición, mientras que en el otro caso original estrias y burbujas en el vidrio. En la industria del caolín se presentan, como último curso inferior de los hidrociclones, desperdicios de arena fina, que contienen todavía aproximadamente 10% de caolín, y se exige obtener ampliamente el contenido de caolín, antes de que la arena sea desechada al es-

10

15

20

Para eliminar prácticamente en su totalidad, es decir, hasta una proporción residual inferior a 1%, las partes componentes finas de una mezcla de granos, se requiere un procedimiento clasificador de una gran selectividad que, en la práctica, se trata de conseguir con ayuda de varias levigaciones horizontales, en sí poco selectivas, que se llevan a cabo sucesivamente. Para una sola fracción de grano se necesitan emplear, por ejemplo, unas cuatro a seis etapas de separación. Un procedimiento de levigación horizontal de este tipo ha sido descrito en la patente austriaca nº 199.140; su único inconveniente es-

25

30



5 triba en la circulación relativamente grande de agua. Es conocido asimismo el eliminar granos con un diámetro de aproximadamente 0,1 mm, con ayuda de colectores de arena de varios escalones. Consisten éstos sustancialmente en una pila alargada, subdividida en varios departamentos, y por la que fluye el líquido de lavado. En cada uno de los compartimientos se encuentra un tornillo transportador, que empuja el material sedimentado hacia una corona de canchales, que lo impulsa hacia arriba y lo transporta a través de una tolva hasta el compartimiento siguiente, o que lo expulsa como fracción final. El material sedimentado expulsado, ha recorrido la pila en sentido opuesto a la dirección de la corriente del líquido de lavado. Estos lavados mecánicos son muy costosos, están limitados a la aplicación de pocos escalones y, por lo tanto, son para muchos casos de una selectividad insuficiente. Un inconveniente sustancial radica en la invariabilidad del grano separado que, en un aparato existente, únicamente puede regularse dentro de límites estrechos, de modo que éste prácticamente resulta inadaptable a necesidades variables.

10  
15  
20  
25 La finalidad del invento estriba en crear un procedimiento y un dispositivo para solución del problema más arriba indicado, conseguir una gran selectividad con el menor consumo posible de agua, hacer posible una regulación de la separación de grano en una gama más amplia, y hacer el dispositivo tan sencillo, que resulte seguro en su funcionamiento y barato, incluso aplicando muchas etapas de separación.

30 Esta finalidad puede alcanzarse con procedimientos del tipo citado al principio, en los que el mate-



rial en bruto es incorporado a una corriente, los granos sedimentados son recogidos y transportados en contra de la corriente, elevados con un dispositivo elevador al menos una vez en un lugar previsto (lugar de elevación); y vueltos a incorporar a la corriente, siendo el material granulado sedimentado en el último escalón de separación evacuado en calidad de una de las fracciones de grano; - mientras que el arrastrado por la corriente es evacuado como otra fracción de grano final, y en los que, conforme al invento, a cada lugar de elevación y al lugar de evacuación es conducido el material granulado que ha descendido en la zona de una superficie de deposición predeterminada, estando de cualquier modo las superficies de deposición de al menos un lugar de elevación y del lugar de elevación o de evacuación contiguo al mismo, superpuestos entre sí a lo largo de una zona marginal. Para la puesta en práctica de este procedimiento es apropiado un dispositivo con una pila alargada, en uno de cuyos extremos está dispuesto un dispositivo de evacuación, por ejemplo, una corona de cangilones, para los componentes granulados sedimentados, que forman una de las fracciones finales, que presenta una entrada para el material en bruto, una conducción de alimentación para el líquido de lavado y una salida, por ejemplo, un rebosadero, para la fracción final arrastrada, y en la que están alojados un dispositivo de alimentación para conducir los granos sedimentados al dispositivo de evacuación, así como al menos un dispositivo para elevar (dispositivo elevador) e introducir el material sedimentado, con un dispositivo de alimentación, tal como un tornillo transportador o similar, que trans-

5

10

15

20

25

30



5 porta dicho material al dispositivo elevador. De acuerdo con el invento, los dispositivos de alimentación correspondientes a dos dispositivos de elevación contiguos, o bien al dispositivo de evacuación y al dispositivo de elevación contiguo, se solapan a lo largo de una sección, en dirección axial.

10 El invento será explicado a continuación con más detalle, a base de un ejemplo de forma de realización, que ha sido ilustrada en el dibujo. Con ello se desprenderán otras características del invento. En el dibujo muestran, en representación esquemática, la fig. 1 un dispositivo conforme al invento visto desde arriba, la fig. 2 un esquema de transporte para la discusión del procedimiento de acuerdo con el invento, la fig. 3 una paleta giratoria en dirección axial, la fig. 4 una vista de frente de dicha paleta giratoria en dirección perpendicular respecto al eje, y la fig. 5, un dispositivo de evacuación en forma de rueda elevadora.

15 El dispositivo conforme a la fig. 1 está equipado con seis escalones de separación, y consta de una pila alargada 1 de forma transversal sustancialmente semicircular, con paredes de fondo y laterales 2 que hacen transición entre sí, y dos paredes frontales 3 y 4, respectivamente. En una de las paredes frontales 3 está adosada una conducción de alimentación 5 para el líquido de lavado-  
25 casi siempre agua - y en las proximidades de la otra 4 está dispuesta una salida 6 para el líquido cargado con los granos de la fracción fina final. El nivel de la abertura de desembocadura de esta salida, o bien el borde superior de un rebosadero, determinan el nivel del líquido dentro  
30



de la pila. En las dos paredes laterales, o bien fue-  
ellas, está soportado de manera giratoria un árbol 7, cuyo  
eje coincide con el eje del fondo semicilíndrico 2 de la  
pila. Dentro de la pila están alojados seis dispositivos  
5 elevadores 131 - 136, hechos en forma de paletas giratorias  
unidas solidariamente en giro con el árbol y dispuestos a  
cierta distancia unos de otros. Cada una de estas paletas  
giratorias (fig. 3 y 4) consiste en dos paredes laterales  
8 unidas con el árbol por ejemplo, soldadas con él, que  
10 tienen la forma de sector de anillo circular con un ángulo  
al centro de, por ejemplo, 90°, y en un fondo de paleta 9.  
El fondo de paleta 9 está curvado sustancialmente en forma  
espiral, y por su borde delantero 10, o bien cerca de él,  
se halla fijado en las paredes laterales 8, y también está  
15 sostenido por estas con su borde posterior 11, o en las -  
proximidades de éste. La unión del fondo de la paleta en  
las proximidades de su borde posterior, establecida, por  
ejemplo, mediante tornillos, es preferentemente soltable,  
tal como ha sido representado, de modo que la distancia  
20 entre el borde posterior y el eje del árbol 7 es variable  
de manera continua o escalonadamente. La variación de es-  
ta distancia lleva inherente una modificación de la altu-  
ra de caída que debe recorrer el material que se desliza  
del borde posterior antes de poder llegar al fondo de la  
25 pila. Ahora bien, la altura de caída determina de manera  
decisiva la fracción de grano separada de los distintos  
escalones de separación y, con ello, todo el proceso de se-  
paración. La ajustabilidad de la altura de caída mediante  
el desplazamiento de los bordes posteriores de las paletas,  
30 por lo tanto, hace posible, de manera sencilla, fijar có-



modamente la fracción de grano de todo el proceso o bien su variación dentro de una gama relativamente amplia. La fig. 3 indica tres puntos distintos de fijación del borde posterior. Resulta ventajoso dotar el fondo de la paleta, en una sección situada directamente delante del borde posterior, con orificios, o bien con un dentado 12 en el borde posterior, medidas ambas, que provocan una mejor distribución del material granulado recibido por el borde delantero del fondo de la pila y vuelto a incorporar al líquido por encima del borde posterior. El dispositivo está proyectado de tal modo, que los bordes posteriores de las paletas se encuentran en la pila debajo del nivel de líquido previsto, en cada una de las fases en que se desliza material granulado por encima de ellos. Con tal disposición se evita que el material granulado caiga en el líquido desde por encima del nivel de éste, originando una indeseable perturbación de la corriente de líquido.

El dispositivo de evacuación dispuesto en el extremo de alimentación de la pila, está hecho en forma de rueda elevadora 16 unida solidariamente en giro con el árbol 7 y dotada de cangilones 17, cuyas paredes están perforadas (fig. 5) para permitir que el líquido escurra de la fracción final, que es vaciada en una tolva de salida 18.

A cada paleta giratoria y a la rueda elevadora les está adjudicado un dispositivo de alimentación, a saber, un tornillo transportador estrecho en relación con la profundidad de la pila. Los distintos tornillos sin fin 151 - 157 están corridos entre sí en sendos ángulos y se solapan a lo largo de sendas secciones axiales, a la



manera de una rosca de dos pasos. El paso de los tornillos sin fin está calculado de tal modo, que van empujando ante sí, en la dirección longitudinal de la pila, el material sedimentado. Las bandas helicoidales en que consisten los tornillos sin fin, están unidas con las paletas giratorias en las proximidades de sus bordes delanteros, o sea, que únicamente están apoyadas localmente. Ahora bien, puede apreciarse fácilmente que los dispositivos alimentadores no tienen que estar hechos en forma de tornillos transportadores sencillos y continuos, sino que pueden estar constituidos también, por ejemplo, por trozos de tornillos sin fin o por superficies individuales, colocadas en sentido inclinado. Sustancial es únicamente que esté prevista una solapadura de acuerdo con el invento.

En un lado longitudinal de la pila está dispuesto un cierto número de entradas, cinco en este caso, designadas con 191 - 195. En realidad puede el dispositivo funcionar con una sola entrada, por ejemplo, la 191. Ahora bien, la disposición de dos o más entradas permite conducir las diversas fracciones sedimentadas no solamente en circuitos de contracorriente puros, sino también en otros circuitos, cada uno de los cuales presenta su propia característica de separación, de modo que, de una manera ventajosa, queda asegurada una posibilidad más amplia de aplicación.

El procedimiento conforme al invento será discutido más detalladamente a base de la fig. 2, que reproduce el esquema de separación y de transporte de un dispositivo dotado de cuatro escalones de separación, pero



1 2  
construido por lo demás de acuerdo con la fig. 1. El mate-  
rial en bruto es incorporado en R (correspondiente a la  
entrada 191) al líquido, que fluye en la dirección de la  
flecha Z, y como consecuencia de su insuficiente distribu-  
5 ción, se deposita prácticamente en su totalidad sobre el  
fondo de la pila. Allí es apresado por el primer disposi-  
tivo alimentador 151, empujado hacia la primera paleta  
giratoria 131, impulsado por ésta hacia arriba y, por en-  
cima del borde posterior de la paleta, es incorporado, du-  
10 rante un determinado ángulo de giro, en forma distribuida  
en la corriente, a cierta distancia por encima del fondo  
de la pila. El lugar en que ello ocurre, será denominado  
lugar de dispersión. La corriente actuante sobre los gra-  
nos, provoca una desviación de los mismos desde la direc-  
15 ción vertical de caída, en la medida del diámetro de los  
granos y de la velocidad de la corriente. Tras la paleta  
giratoria 131 está montada una paleta 132 de acción ul-  
terior, a la que es aportado el material granulado por su  
correspondiente dispositivo alimentador 152, material que  
20 ella apresa, impulsa hacia arriba y vuelve a incorporar a  
la corriente. De la fig. 2 se desprende que, con ayuda de  
la paleta giratoria 132, es alimentado y vuelto a disemi-  
nar en la corriente todo el material que se ha depositado  
en la zona de la distancia axial  $d_2 - \Delta_2$ , pero únicamente  
25 parte del material que lo ha hecho en la zona  $\Delta_2$ , a sa-  
ber, el material sedimentado que se deposita entre los tor-  
nillos transportadores 152 y 153 en la zona del ancho  $b_2$ .  
Como, además de los dispositivos 152, 153, también los pa-  
res 153, 154 y 154, 155 se solapan entre sí a lo largo de  
30 distancias axiales, se puede decir lo mismo con respecto



a las paletas de giro 133 y 134 ó de los lugares de dispersión conseguidos con su ayuda. Es una característica del procedimiento conforme al invento, el que las partes de material sedimentado que se depositan en al menos dos superficies de levigación  $F_1$ ,  $F_2$  y/o  $F_2$ ,  $F_3$  y/o  $F_3$ ,  $F_4$ ....., correspondientes a dos escalones de separación contiguos o al último escalón de separación y el dispositivo de evacuación, son hechas seguir sobre el fondo de la pila en vías separadas, de manera que una fracción de grano más basta es hecha pasar a lo largo de un lugar de elevación ó dispersión, siendo en este lugar impulsada hacia arriba o incorporada de nuevo a la corriente una fracción de grano fina.

Los granos depositados, aportados a la rueda elevadora 16 por el dispositivo alimentador 155, representan la fracción final basta G, mientras que los granos finos arrastrados por la corriente y evacuados junto con el líquido de lavado por la salida 6, representan la fracción final fina F.

La realización de los dispositivos elevadores en forma de paletas giratorias, permite un equilibrado dinámico del sistema giratorio unido con el árbol. Para este fin únicamente es preciso distribuir las paletas, sustancialmente iguales entre sí, en distancias angulares repartidas uniformemente por toda la circunferencia.

Puede ser recomendable contrarrestar la formación de indeseables aglomeraciones flotantes en las proximidades de los lugares de dispersión y, para tal fin, aumentar allí la velocidad de la corriente. Para ello se dispone de dos posibilidades, aplicadas eventualmente tam



bién combinadas entre sí, a saber, la disposición de dia-  
 fragmas 20 que reduzcan localmente la sección transversal  
 de paso (fig. 3 y 4), y/o la aplicación de pequeñas super-  
 ficies directrices de forma helicoidal, que se disponen  
 a cierta distancia del borde posterior de una paleta gi-  
 ratoria y se unen con ella o con el árbol solidariamente  
 en arrastre. Tales superficies directrices originan una  
 intensificación local de la corriente en la zona en cues-  
 tión. Los diafragmas pueden consistir, tal como se ha mos-  
 trado en la fig. 3, en un ala de forma de sector, o en  
 dos alas regulables entre sí, que pueden ser unidas una  
 con otra en una posición relativa a elección. En el últi-  
 mo de los casos es ajustable el ángulo del centro del dia-  
 fragma dentro de ciertos límites. Es evidente que los dia-  
 fragmas, unidos con el árbol, están distribuidos asimismo  
 en distancias angulares aproximadamente iguales, pudiendo  
 ser aprovechados a la vez para un equilibrado dinámico,  
 por lo menos aproximado, del sistema giratorio.

La eficacia del procedimiento de acuerdo con el  
 invento será ilustrada a base de dos ejemplos.

Ejemplo 1º: En un dispositivo levigador de seis  
 escalones conforme a la fig. 1, con una superficie total  
 de levigación de dos metros cuadrados, se hicieron pasar  
 a la hora 500 kg de fanglomerado con contenido de caolin  
 (material bruto) y 700 l de agua. Para la peptización del  
 caolin en el fanglomerado, se agregaron al agua 100 g/ho-  
 ra de pirofosfato. De 100 partes de material bruto resul-  
 taron 88 partes en forma de fracción final basta (fanglo-  
 merado descaolinizado) y 12 partes en forma de fracción  
 final fina (caolin para fines cerámicos). El material bru

5  
 10  
 15  
 20  
 25  
 30



to y las dos fracciones finales presentaron los siguientes análisis granulométricos:

5

Diámetro de grano	Proporción de granos en %		
	Material bruto	Fracción final basta	Fracción final fina
Superior + 0,15 mm	19	22	
0,1 - 0,15 mm	45	51	
0,06 - 0,1 mm	20	23	1
0,04 - 0,06 mm	4	3	7
0,00 - 0,04 mm	12	1	92

10

15

Ejemplo 2º: En el mismo dispositivo levigador que antes se hicieron pasar a la hora, en calidad de producto tamizado a través de un cedazo de 3 mm de ancho de malla, 10 t de arena de hormigón con 10 m<sup>3</sup> de agua de tamizado y, además, 10 m<sup>3</sup> de agua de lavado. La fracción final basta contuvo 75%, la fracción final 25 % del material granulado cargado.

Analisis granulométrico:



Diámetro de grano	Proporción de granos en %		
	Material bruto	Fracción final basta	Fracción final fina
Superior a 3 mm	2	3	—
1 - 3 mm	46	60	—
0,4 - 1 mm	10	13	—
0,2 - 0,4 mm	15	17	6
0,1 - 0,2 mm	21	6	71
0,0 - 0,1 mm	6	1	23

De estos ejemplos se desprende la precisión de separación de componentes de granos con un diámetro superior a una fracción de grano determinada, a partir de la fracción final fina. Este resultado se ha conseguido con un consumo pequeño de agua y con un dispositivo pequeño, puesto que la superficie total de levigación, o sea, la proyección horizontal de las secciones eficaces de la pila, ascendió tan sólo a 2 m<sup>2</sup>.

El accionamiento de los dispositivos conforme al invento puede realizarse a través de un cambio de mar-



chas, con ayuda se pueden ajustar números distintos de re-  
voluciones del árbol.

N O T A

Los puntos de invención propia, no nueva, pero  
no establecida, practicada ni divulgada en España, que se  
presentan para que sean objeto de la presente solicitud  
de Patente de Introducción, por DIEZ años, son los si-  
guientes:

1.- Un procedimiento para separar una mezcla  
granulada de un producto bruto en dos fracciones finales  
conforme al criterio de la velocidad de caída de los gra-  
nos en un agente fluyente, procedimiento en el que el ma-  
terial bruto es incorporado a una corriente, se recogen  
los granos sedimentados y se transportan en sentido opues-  
to al de la corriente, se elevan al menos una vez en un  
lugar previsto con ayuda de un dispositivo elevador y se  
incorporan de nuevo a la corriente, y el material sedimen-  
tado en el último escalón de separación es evacuado como  
una de las fracciones finales, mientras que el arrastrado  
por la corriente es evacuado como otra fracción final, ca-  
racterizado porque a cada lugar de elevación y al lugar



de evacuación les es alimentado el material granulado sedimentado en un lugar de deposición predeterminado, y porque las superficies de deposición de al menos un lugar de elevación y la del lugar de elevación o el lugar de evacuación contiguo se solapan entre sí a lo largo de una zona marginal.

2.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la velocidad de la corriente en al menos uno de los lugares de dispersión, en el que se incorpora al líquido material sedimentado en forma distribuida, se aumenta con relación a la velocidad de la corriente reinante en sus proximidades.

3.- Un procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado por imponerse a la corriente un curso en forma de meandro a su paso por lugares de dispersión corridos transversalmente respecto a la dirección de la corriente.

4.- Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por ajustarse la fracción de granos de todo el proceso mediante la variación de las alturas de caída en los lugares de dispersión.

5.- Un dispositivo para la puesta en práctica del procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, con una pila alargada, en uno de cuyos extremos está dispuesto un dispositivo de evacuación, por ejemplo, una corona de cangilones, para los componentes granulados sedimentados que forman una de las fracciones finales, dispositivo que presenta una entrada para el material bruto, una conducción de alimentación para el lí



quido de lavado, y una salida, por ejemplo, un rebosadero para la fracción final arrastrada, y en el que están alojados un dispositivo alimentador para conducir los granos sedimentados al dispositivo de evacuación, así como al menos un dispositivo elevador para recoger el material sedimentado con un dispositivo alimentador que conduce dicho material al dispositivo elevador, tal como un tornillo transportador o similares, caracterizado porque los dispositivos alimentadores subordinados al menos a dos dispositivos elevadores contiguos, o bien al dispositivo de evacuación y al dispositivo elevador contiguo, se solapan en dirección axial a lo largo de una sección.

6.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado porque al menos un dispositivo elevador está hecho en forma de paleta giratoria dotada de un borde delantero para recibir material granulado y de un borde posterior para dispersar dicho material, y porque la posición de dispersión del borde posterior está desplazada por debajo del nivel de líquido previsto en la pila.

7.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque los dispositivos de alimentación adjudicados a las paletas giratorias están hechos en forma de tornillos transportadores corridos en un ángulo entre sí y encajados unos con otros a lo largo de una sección axial a la manera de una rosca de varios pasos, o bien están compuestos por trozos de tales tornillos sin fin.

8.- Un dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 6 ó 7, caracterizado porque las paletas girato-



rias presentan dos paredes laterales paralelas e iguales, de forma de sector y unidas con el árbol, así como un fondo que, partiendo de una esquina de las paredes laterales más próxima a la pared de la pila, discurre en forma helicoidal hasta un lugar situado en el otro borde de las paredes laterales dirigido en sentido radial, y alejado del árbol en una distancia regulable.

5

9.- Un dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, caracterizado porque el fondo de las paletas está dispuesto en las proximidades de la arista de dispersión en forma que pueda distribuir el material granulado, por ejemplo, dotado de dientes salientes o de perforaciones en una sección situada directamente delante del borde.

10

15

10.- Un dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, caracterizado porque, para elevar localmente la velocidad de la corriente en al menos un lugar de dispersión, se halla dispuesta en las proximidades de éste una superficie directriz que conduce la corriente hacia dicho lugar, o bien está reducida la sección transversal de la corriente con ayuda de un diafragma.

20

25

11.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado porque dicho diafragma está hecho en forma de sector unido solidariamente en giro con el árbol y corrido en un ángulo respecto a la paleta.

30

12.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 11, caracterizado porque al menos un diafragma está constituido por dos alas en forma de sector que, a efectos de variar el ángulo al centro del diafragma, están corridas entre sí.



13.- Un dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 12, caracterizado porque, al estar dispuestas dos o más paletas giratorias, tanto éstas, como también sus correspondientes diafragmas, están repartidos en distancias angulares uniformes, con lo que el sistema giratorio está por lo menos aproximadamente equilibrado dinámicamente.

14.- Procedimiento y dispositivo para separar una mezcla granulada de un producto bruto en dos fracciones finales.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de dieciocho hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid.

2 MAR 1968

P.A.

Alberto J. Elizalde  
P.A.

29-2-68

PBG.

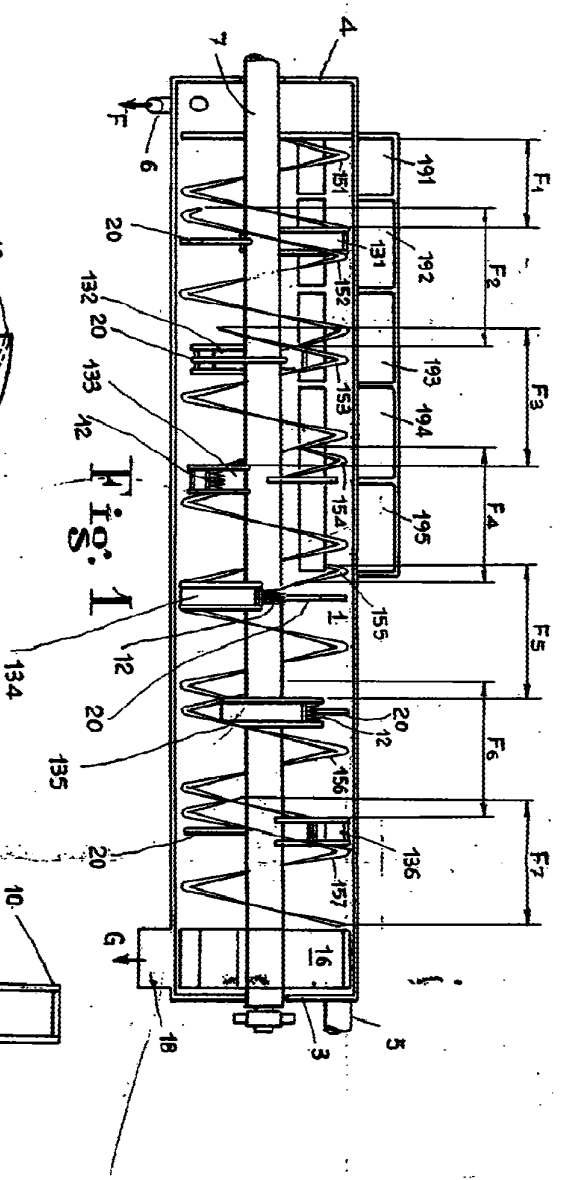


Fig. 1

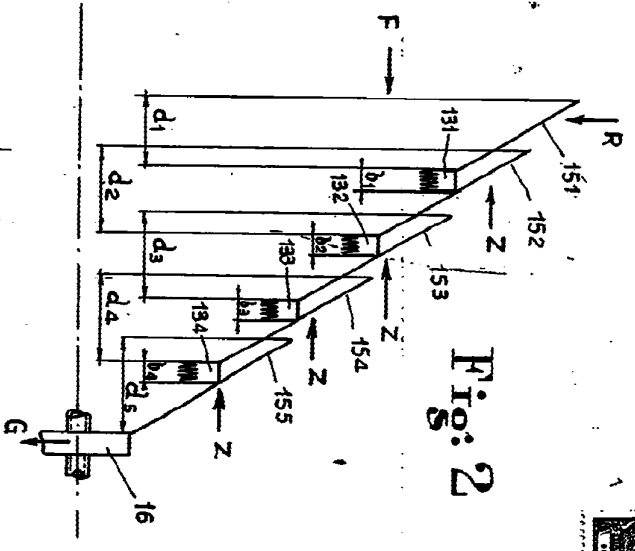


Fig. 2

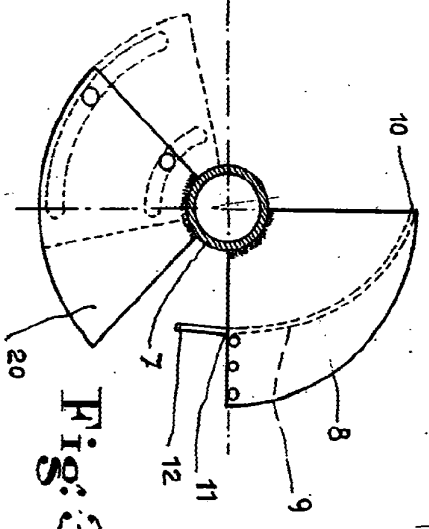


Fig. 3

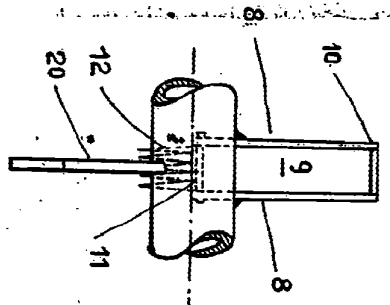


Fig. 4

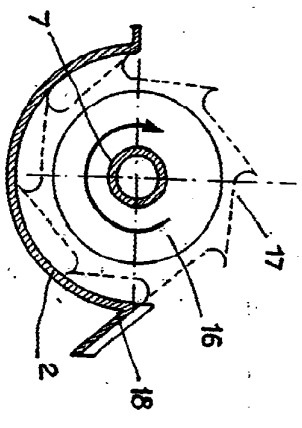


Fig. 5

ESCALA VARIABLE

*Theodor Eider*