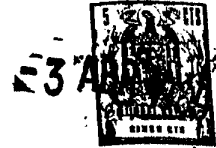


mj.



365656

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE <u>B 07</u>
SUBCLASE <u>B</u>

memoria descriptiva

CLASE DE REGISTRO

Una patente de invención, por veinte años en España.

NOMBRE Y NACIONALIDAD DEL SOLICITANTE

Gebrüder Bühler AG.
- sociedad suiza -

RESIDENCIA Y DOMICILIO

9240 Uzwil (Suiza).

OBJETO

" Procedimiento para la separación de material granulado con peso diferencial. "

INVENTOR:

Hans Oetiker; de nacionalidad suiza.

PRIORIDADES:

solicitud patente suiza 5678/68 del 17 de abril de 1968.
solicitud patente suiza 16799/68 del 11 de noviembre de 1968.

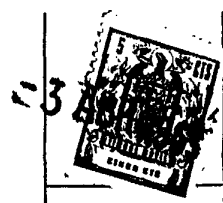


E3 AB

- 1.-

1 El objeto del presente invento se refiere a un pro
cedimiento para la separación de material granulado con peso
diferencial, en que el material granulado, en una corriente
de aire forzada, sobre una base de aplicación de material,
5 que ejerce una oscilación de lanzamiento sobre el material,
se separa en una capa de fracciones pesadas y en una capa de
fracciones ligeras, se estira y se aleja a través de corres-
pondientes salidas, así como un dispositivo para la separa-
ción del material granulado según su peso con una base de
10 aplicación de material, dispuesta de modo oscilante e incli-
nado, permeable al aire, con un dispositivo de suministro de
aire dispuesto debajo de la base de aplicación de material
y contra la misma, por lo menos una salida para las fraccio-
15 nes pesadas, dispuesta en la zona del lugar más alto de la
base de aplicación de material inclinada, un dispositivo ex-
tractor para las fracciones ligeras, dispuesto en la zona del
lugar más profundo y un dispositivo de suministro de mate-
rial dispuesto entre-medias y que desemboca sobre la base
20 de aplicación de material.

Para la separación de material granulado según su
peso hasta ahora se trataba de cargar las fracciones mezcla-
das sobre un plano inclinado, dirigiendo contra el mismo o
a través del mismo, en distribución uniforme una corriente
25 de aire, mezclando por ello el material, convirtiéndole en
una mezcla de aire y material que fluye flotando a modo de
corriente en la dirección de la línea de caída del plano in-
clinado. En ello descienden las fracciones pesadas separán-
dose de las fracciones ligeras paulatinamente contra el pla-
30



1
5
10
15
20
25
30

no hacia abajo. Para separar estas fracciones pesadas descendidas, de las fracciones ligeras, situadas encima del fondo, se mantiene el mismo en un movimiento oscilante, que se efectúa en una dirección orientada opuestamente a la línea de caída, en cuya dirección de oscilación se mueven las fracciones pesadas y se separan de la corriente en movimiento.

El trayecto del camino, a lo largo del cual se efectúa la separación según fracciones ligeras y pesadas, se designará en lo que sigue como camino de sedimentación, que depende de la diferencia de peso entre las fracciones ligeras y pesadas y de la altura de la corriente de material y de su velocidad de corriente y de la clase del material.

En tales dispositivos (patente de Estados Unidos Nº 2.427.423, 2.728.307, 2.928.545) las fracciones mezcladas se cargan entre el dispositivo extractor y la salida sobre la base de aplicación inclinada para el material. Para conseguir sobre la base de aplicación inclinada del material una distribución uniforme de las fracciones mezcladas, se efectúa el suministro en un velo descendente, que se extiende aproximadamente a través de toda la anchura de la base de aplicación del material. Estos dispositivos tienen generalmente el inconveniente de que el cojín de aire, formado sobre la base inclinada para el material, a consecuencia de la formación de torbellinos y de altura de material diferencial, resulta irregular. En la corriente de material, formada encima, se perturba la sedimentación de las fracciones pesadas, es decir su descenso sobre la base de material, de modo que la separación se hace insuficiente. Otro inconveniente con-



1

5

10

15

20

25

30

siste en que las fracciones pesadas, sedimentadas sobre la base de material, debe resbalar a lo largo de la línea de caída, ascendiendo hacia la salida, tienen que moverse por debajo del mencionado velo descendente, pasando a través del mismo. Por la turbulencia producida en la zona del velo descendente en la corriente del material, las fracciones pesadas se arrastran de nuevo por ésta, lo que tiene por consecuencia, que su separación es insuficiente.

Han llegado a conocerse otros dispositivos (patente de Estados Unidos 2.728.307, patente británica 239.472) para la separación de material granulado según su peso que igualmente utilizan una base de material oscilante e inclinada, permeable al aire. También estos dispositivos para la formación de una mezcla de aire-material, presentan un dispositivo de suministro de aire debajo de la base de material, en que, sin embargo, el dispositivo de suministro de las fracciones comunes se efectúa en la zona del lugar más bajo y en una limitación lateral de la base de material. El movimiento oscilante de la base del material se efectúa también en la dirección de la línea de caída, en que, sin embargo, están previstos órganos separadores, que guían las fracciones, que se están separando, hacia el lado opuesto al suministro de material, en la base de material y allí se obtienen. En ello, para conseguir una acción separadora satisfactoria, aquellas fracciones, que se obtienen entre la fracción más ligera y la más pesada, se conducen hacia atrás renovadamente en un circuito hacia el suministro de entrada de material y se cargan sobre la base de material oscilante.



1

Esto tiene por consecuencia que la capacidad de rendimiento de tales dispositivos es extremadamente reducida.

5

El presente invento se propone resolver el problema de separar material granulado con pequeñas diferencias de peso de un modo rápido y total.

10

15

20

Según el invento este problema se resuelve, porque el material granulado, antes de la aplicación sobre la base del material, se preselecciona en una capa inferior, enriquecida con las fracciones pesadas, y en una capa apilada encima, liberada de las fracciones pesadas y seguidamente en este apilamiento invariadamente se carga sobre la base de material. Para la ejecución del procedimiento se ha previsto, según el invento, que el dispositivo de suministro de material esté constituido como canal oscilante con fondo coordinado permeable al gas, que la longitud de este canal hasta su desembocadura se iguale a un primer camino de sedimentación de la fracción pesada en el material suministrado y que la desembocadura esté alejada de la salida, por lo menos por la longitud simple de un segundo camino de sedimentación, de la fracción pesada, en este material entregado sobre la base del material.

25

Por medio del adjunto dibujo esquemático se explicará el invento a título de ejemplo. Muestran;

La fig. 1, una sección longitudinal por un primer ejemplo de ejecución de un dispositivo según el invento,

la fig. 2 una vista sobre la figura 1, habiéndose suprimido partes,

30

la figura 3 una sección transversal por un segundo



1 cuya manguera 11 eléctrica elástica estrechada en forma de
hendidura salen las fracciones pesadas. En ello se ha com-
probado que la pared lateral, dispuesta convergentemente ha-
cia la salida 6 para la limitación de la superficie de sepa-
5 ración por encima de la base de material, referida al eje
transversal de la base de material, se dispone en tal ángu-
lo α , que su valor de tangente no es menor de 1,8 pero con
preferencia está situado entre 2 y 3. En este ejemplo de
10 ejecución esto conduce a una base de material aproximadamen-
te triangular, cuyas limitaciones incluyen aproximadamente
ángulos 30, 60 y 90°. En la zona del lugar más bajo, la ba-
se de material 1, está limitada por un nervio 7, orientado
15 transversalmente a su línea de caída, cuya altura limita la
altura de la capa del material granulado colocada sobre la
base de material 1, que más allá del nervio cae en un dispo-
sitivo extractor 8 que está limitado por las paredes de la
caja 2 y por el nervio 7 lateralmente, y hacia abajo se es-
20 trecha en una tubuladura 9, a la que está empalmada una man-
guera elástica 10, que en su extremo libre forma una abertu-
ra de salida en forma de hendidura. Debajo de la base de
material 1, la carcasa forma un espacio libre 12, que se es-
trecha hasta una tubuladura 13 que, a través de un manguito
de manguera 14 y de una tubería 15 se une con una fuente 16
25 de aire comprimido. La caja 2, con la que la base de mate-
rial 1 está unida fijamente a lo largo de sus limitaciones
exteriores, está superpuesta sobre apoyos 17 capaces de os-
cilar. Frontalmente en la carcasa 2 está dispuesto un vibra-
dor 18, que presenta un motor 19 con un peso excéntrico 20
30 fijado sobre el árbol impulsor. Hacia arriba la caja 2 es-



1 tá cerrada por una placa de cubierta 21, que por lo menos
en la zona de la salida 6, presenta un vidrio de observación
42. La placa de cubierta 21 presenta una tubuladura 22, que
5 comunica el espacio libre por encima del fondo 1, por medio
de un manguito de manguera 23, con un dispositivo de salida
de aire, no representado. Con el manguito de manguera 23
está unida una tulipa de brazo 24 que en su extremo exterior
es obturable por un anillo elástico 25. Por la tulipa de
10 brazo 24 es accesible el espacio libre por encima de la ba-
se aplicable para el material 1 para un operario desde el
exterior manualmente. El dispositivo de suministro de mate-
rial es formado por un canal 26, en cuya zona terminal cerra-
da herméticamente desemboca un tubo principal 27 de suminis-
15 tro. El canal 26 está limitado lateralmente por una pared
de la caja 2 y por un tabique 28, formando el extremo del
tabique 28 con la pared lateral de la caja 2 una desemboca-
dura 40. La desembocadura 40, en la dirección de la líneas
de caída de la base 1 de material está alejada, aproximada-
20 mente por la longitud de un segundo camino de sedimentación,
de la salida 6 y del dispositivo 8 de extracción, de modo
que la longitud de la base de material 1, medida en la direc-
ción de la línea de caída, importa por lo menos el doble del
segundo camino de sedimentación. El fondo del canal 26 está
25 formado por una parte de la base de material 1. Desde el
principio del canal, debajo de la desembocadura del tubo de
suministro 27, hasta la desembocadura 40, importa la longi-
tud del canal 26, por lo menos la longitud de un primer ca-
mino de sedimentación. El tabique 28 presenta una abertura



1

29 orientada transversalmente respecto a la línea de caída de base de material 1. La abertura 29 está limitada hacia abajo por un canto 30 rectilíneo, que está inclinado en la dirección hacia la salida 6.

5

Con una tubería está unida una tobera sopladora 32, cuya boca de tobera está orientada en la dirección de la línea de caída de la base de material 1 y aproximadamente paralela a ésta. La tubería 31 está en comunicación con una fuente de aire, cuya presión es mayor que la presión reinante en la caja 2 debajo de la placa de cubierta 21.

10

15

El dispositivo según el invento funciona como sigue. La base de material 1 apoyada oscilablemente sobre los apoyos 17 tiene coordinado el vibrador de tal modo que esta base de material ejerce una oscilación de lanzamiento coincidente esencialmente con la inclinación de la línea de caída, dirigida hacia arriba. La fuente de aire comprimido 16 transporta aire comprimido a través de la tubería 15, del manguito de manguera 14 y de la tubuladura 13, debajo de la placa agujereada, 4. El aire comprimido pasa, a través de los agujeros taladrados en la placa agujereada 4 a los campos formados entre la placa agujereada y la brida 3, constituidos por los mamparos 5. Los mamparos 5 garantizan un paso del aire uniformemente distribuido a través de la criba 3 ó en la oquedad formada por encima de la criba a través de la caja 2, que abandona a través de la tubuladura 22 y del manguito de manguera 23. Por el tubo de suministro 27 se introducen las fracciones mezcladas del material granulado en el canal 26 y flotan como mezcla de aire y de material so

20

25

30



1 bre la criba 3 hacia la abertura 29, moviéndose las fraccio-
nes pesadas, a consecuencia de su mayor peso, hacia abajo
contra la criba 3. Al alcanzar la criba 3, a las fracciones
pesadas, por el movimiento oscilante de la base del material
5 1, se les confiere adicionalmente un componente de movimiento,
dirigido opuestamente a la línea de caída, de modo que estas
fracciones se mueven detrás del tabique 28, en la zona de la
salida 6. Las fracciones ligeras fluyen pasando por encima
del canto 30 sobre la base de material 1. Por la constitu-
10 ción especial de la base de material 1 permeable al aire,
formada por la criba 3, los mamparos 5 y la placa agujereada
4, se cuida de que la cantidad de aire, actuante sobre el
material separado, se encuentre dentro del 95% a 125% de un
15 valor, que debe designarse como valor de umbral crítico.
Este valor de umbral crítico caracteriza a aquel estado, en
el que el material se encuentra como capa de fluidización
uniforme, libre de burbujas (mezcla de aire y material) de
un modo semejante al líquido fluyendo sobre la criba 3 per-
meable al aire. Esta mezcla de aire y material se distribu-
20 ye uniformemente por encima del fondo. Las fracciones lige-
ras fluyen en ello en la dirección de la línea de inclinación
más empinada de modo semejante al líquido, contra el nervio
7, donde se retiene. Si la altura de las fracciones ligeras,
25 que fluyen sobre la base del material 1, sobrepasase la al-
tura del nervio 7, entonces fluyen éstas pasando por encima
de su canto superior hacia el dispositivo de extracción 8 y
abandonan éste por la manguera 10, que entrega las fracciones
ligeras del material granulado a una esclusa 33, impulsada



1 por un motor 32. Si en las fracciones ligeras, que pasan
a través de la abertura 29 se encontrase todavía material
granulado, que deba coordinarse a las fracciones pesadas,
entonces este material, hasta alcanzar el nervio 7, encuen-
5 tra de nuevo ocasión, a consecuencia de su peso más elevado,
de descender hacia la criba 3, donde se le confiere un com-
ponente de movimiento, dirigido hacia la salida 6, de modo
que se mueve hacia la salida 6 pasando por debajo de las
10 fracciones ligeras y en sentido opuesto a su dirección de
flujo. El movimiento de las fracciones pesadas, que deben
separarse a través de la salida 6, en la zona de la pared
lateral convergente, se influye en ello por su inclinación
frente al enlace más breve entre la salida 6 y el dispositi-
15 vo de extracción 8 para el material limpio, fuertemente.
Por ello, el valor tangencial de este ángulo α deberá ser
igual o mayor que 1,8. Las fracciones pesadas, que descien-
den en el canal 26 hasta debajo del canto 30, en el extremo
del tabique 28 pasan a través de las desembocaduras 40 sobre
20 la base de material 1. Si esta fracción pesada todavía con-
tuviera material granulado, que deba coordinarse a la frac-
ción ligera, entonces se distribuye éste por encima de la
base de material como mezcla de aire y material y flota en
la dirección de la línea de caída hacia la salida del dispo-
25 sitivo extractor 8, mientras que la fracción pesada se sigue
transportando hacia la salida 6.

Según el dispositivo descrito se preseleccionan
las fracciones mezcladas por primera vez en el canal 26 en
una capa inferior, enriquecida con las fracciones pesadas,



1
5
10
15
20
25
30

y seguidamente, sin variar este apilamiento, se coloca sobre la base de material. Después del paso de las fracciones apiladas de modo preseleccionado sobre la base de material 1, se extienden las capas y se alejan a través de salidas correspondientes.

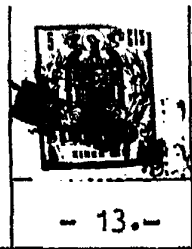
Las partes, que eventualmente lleguen a la zona de salida 6 de la fracción ligera, bajo la acción del chorro de aire, que sale de la tobera 32, se mueven en la dirección de la línea de caída de la base de material 1 hacia el dispositivo extractor 8, de modo que se excluye la posibilidad de un paso a la salida 6 prácticamente.

Las figuras 3 y 4 muestran un segundo ejemplo de ejecución, en que los mismos signos de referencia designan partes iguales o equivalentes renunciándose a la repetición de su descripción. Como resulta especialmente de la figura 4, la base de material 1 permeable al aire, en la vista de planta, presenta una forma distinta a la del ejemplo de ejecución citado en primer lugar. El canal 260 del dispositivo de suministro de material aquí ya no está dispuesto lateralmente, sino simétricamente al eje longitudinal de la base de material 1. El canal 260 se limita lateralmente por tabiques 280 y 281 y está dividido en una zona delantera y una zona trasera, que poseen en cada caso una inclinación de fondo diferencial. La zona trasera, que comienza debajo de la desembocadura del tubo de suministro 27, para la aceleración del flujo de salida del material mezclado, está inclinada hacia la base de material 1. En la zona delantera del canal 260 su fondo está orientado coplanarmente a la base de mate-



1 rial 1, de modo que en esta zona el material se mueve ascen-
diendo en una dirección opuesta a la línea de caída de la
base de material 1. El fondo, en la zona trasera del canal
260, presenta la misma constitución constructiva que la base
5 de material 1 y se compone de una placa agujereada 44 que,
por medio de mamparos 50, está unida fijamente con una criba
30. La longitud del canal 260 está elegida de tal modo, que
para la formación de un primer camino de sedimentación, co-
mo en el ejemplo de ejecución primeramente descrito, es posi-
10 ble en el canal ya una primera separación entre las fraccio-
nes pesadas y las ligeras. Los tabiques 280 y 281 presentan
en su extremo un biselamiento escalonado, que es equivalente
a la abertura 29 en el primer ejemplo de ejecución, de modo
que se forma en cada caso un canto limitador 300, respectiva-
15 mente 301. Por encima de los cantos de limitación 300 y 301
el material ya liberado de las fracciones pesadas en el ca-
nal 260, puede pasar sobre la base de material 1, mientras
que las fracciones eventualmente todavía mezcladas, así como
las fracciones pesadas, abandonan el canal 260 sólo en su
20 extremo, en la zona de la desembocadura 40 y pasan a la base
del material 1.

Las figuras 5 y 6 muestran un tercer ejemplo de
ejecución, que presentan una acción separadora aumentada
frente a los dos primeros ejemplos de ejecución. La base de
25 material 1 permeable al aire está dispuesta en la caja 2 y
está unida fijamente con ésta longitudinalmente. La base de
material 1 permeable al aire se compone de la criba 3, de la
placa agujereada 4 y de los mamparos 5, La criba 3, la pla-



1
5
10
15
20
25
30

ca agujereada 4 y los mamparos 5 están encolados fijamente entre sí. Hacia la zona del lugar más elevado convergen las paredes laterales de la base de material 1 que le conducen hacia la salida 6, respectivamente 60, por las que sale la fracción pesada. Las dos paredes laterales de la caja 2 presentan el mismo ángulo de inclinación α , cuyo valor tangencial es mayor/igual a 1,8. La base de material 1 está limitada en su lugar mas profundo por el nervio 7, por encima del cual la fracción ligera llega a un dispositivo extractor 8. El dispositivo extractor 8 presenta tubuladuras 9, a las que en cada caso está empalmada una manguera elástica 10, por la que la fracción ligera pasa a una esclusa 33 de un sistema neumático de transporte. El espacio 12 debajo de la base de material 1, está unido, por medio de la tubuladura 13, del manguito 14 y de la tubería 15 con la fuente de aire comprimido 16. La caja 2 está apoyada sobre los apoyos 17 capaces de oscilar. En la caja 2 está dispuesto el vibrador 18, que presenta el motor 19 con el peso 20 excéntrico. La caja 2 está cerrada hacia arriba por la placa de cubierta 21 con la tubuladura 22, en la que está sujeto el manguito 23 de manguera. El manguito 23 de manguera está unido con un dispositivo de salida de aire, no representado. El dispositivo de suministro de material es formado por un canal 260, en que desemboca el tubo de suministro vertical 27. El canal 260 (véase fig. 6) está dispuesto simétricamente al plano de simetría de la base de material 1. El canal 260 está limitado hacia sus lados por tabiques 280 y 281. El fondo del canal 260 está inclinado hacia la base de material 1. El fondo



1 del canal 260 presenta la misma estructura constructiva que
la base de material 1 se compone de la placa agujereada 44
que, por medio de los mamparos 5, está encolada fijamente con
5 la criba 30. La longitud del canal 260 está elegida de tal
modo que para la formación de un primer camino de sedimenta-
ción en el canal, ya es posible una primera separación entre
las fracciones pesadas y una gran parte de las fracciones li-
geras. La desembocadura 40 del canal 260 en la dirección de
10 la línea de caída de la base de material 1, está alejada,
aproximadamente por la longitud de un segundo camino de sedi-
mentación, de las salidas 6, respectivamente 60 y del dispo-
sitivo 8 de extracción. La longitud de la base de material
1, medida en la dirección de la línea de caída, importa, se-
15 gún esto, por lo menos el doble del segundo camino de sedi-
mentación. La longitud del canal 260 desde el comienzo del
canal debajo de la desembocadura del tubo de suministro 27,
hasta la desembocadura 40, importa por lo menos una longitud
de un primer camino de sedimentación.

20 Sobre la criba 3 está fijada una cuña 34, que con
su filo alcanza la zona de la desembocadura 40 del dispositi-
vo 260 de suministro de material. La cuña (véase fig. 6) está
dispuesta simétricamente al plano de simetría de la base de
material 1. En la zona de la recta intersectora de los flan-
25 cos de la cuña con las paredes laterales convergentes de la
caja 2 tiene en cada caso dispuesta una salida 6, respectiva-
mente 60 por las que la fracción pesada abandona el dispositi-
vo. Por los flancos de la cuña 34, el material, que sale
del canal 260, se desvía forzosamente hacia un lado y al mis-

30



1
5
10
15
20
25
30

mo tiempo se distribuye sobre la base de material 1. La mayor uniformidad en la distribución del material sobre la base de material 1 muestra como consecuencia una acción separadora incrementada del dispositivo.

Según un ejemplo de ejecución no representado, el canal 26, respectivamente 260 del dispositivo suministrador de material está separado totalmente del fondo 1 y está provisto de una propulsión oscilante propia, en lo que en este caso el canal está orientado transversalmente a la línea de caída del fondo 1 y desemboca centralmente sobre el fondo. En este ejemplo de ejecución el canto limitador 30, respectivamente 300 puede estar dirigido hacia el dispositivo 8 de extracción, mientras que el canal 26, respectivamente 260, para las fracciones mezcladas, respectivamente pesadas, presenta una desembocadura dirigida hacia la salida 6 ó dirigida transversalmente a la línea de caída del fondo 1.

En los ejemplos de ejecución, descritos precedentemente, la fuente de aire comprimido 16 puede suprimirse aspirando aire por encima del fondo 1 mientras que, contra la cara interior de la placa agujereada 4, está prevista una entrada libre de la atmósfera.

N O T A . -
=====

La presente patente de invención, comprende las

1
5
10
15
20
25
30

siguientes reivindicaciones:

1.- Procedimiento para la separación de material granulado con peso diferencial, en que el material granulado, en una corriente de aire forzada sobre una base de material, que ejerce sobre el material una oscilación de lanzamiento, se separa en una capa de fracciones pesadas y en una capa de fracciones ligeras, se esparce y se conduce fuera a través de correspondientes salidas, caracterizado porque el material granulado, antes de la colocación sobre la base de material, se preselecciona en una capa inferior, enriquecida con las fracciones pesadas y seguidamente en este apilamiento se coloca invariadamente sobre la base de material.

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el material preseleccionado, en apilamiento corre como corriente continua sobre la base de material y porque por lo menos la capa con las fracciones pesadas presenta una corriente libre de turbulencia.

3.- Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque la corriente continua se conduce en un canal con fondo plano y porque el fondo de canal se dispone coplanarmente respecto a la base de material.

4.- Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado porque la capa con las fracciones ligeras parcialmente se aleja lateralmente delante de la desembocadura del canal y se coloca sobre la base de material.



1969

- 17.-

1

5.- Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque por lo menos una de las fracciones al paso sobre la base de material está sometida a una variación de dirección de flujo.

5

6.- Procedimiento para la separación de material granulado con peso diferencial.

10

Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva y se ilustra en los planos anexos, constando la memoria de diecisiete hojas foliadas, escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, a

3 ABR 1969

CARLOS ROEB

15

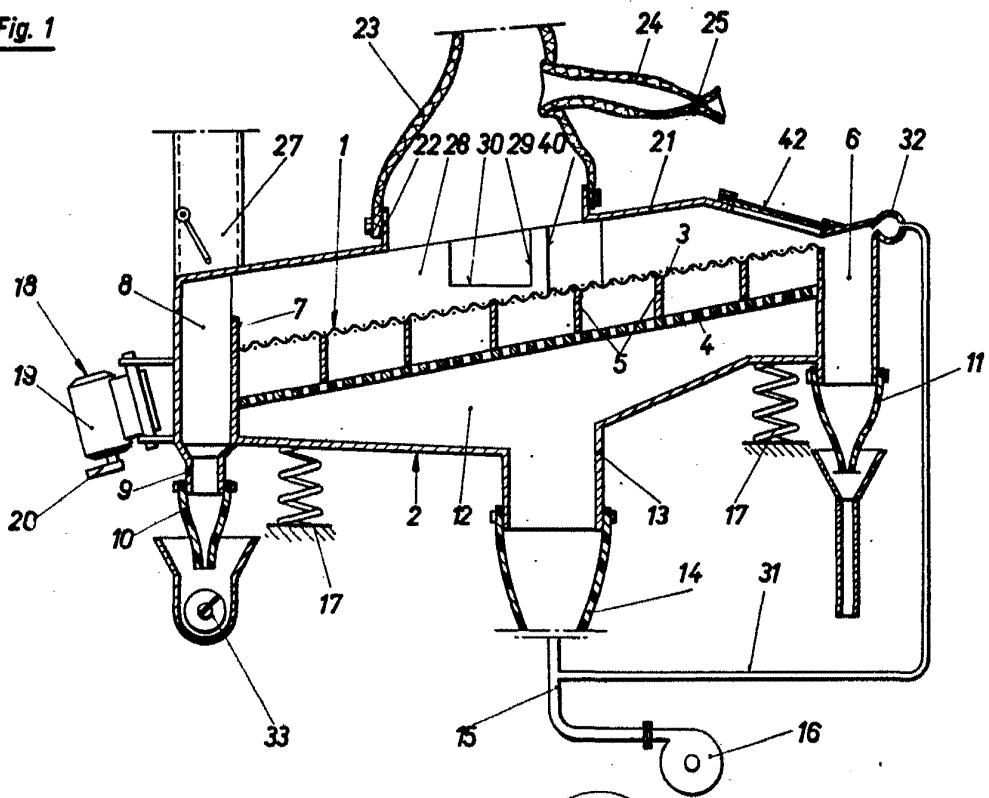
20

25

30

50

Fig. 1



ESCALA VARIABLE

CARLOS ROEB

[Handwritten signature]

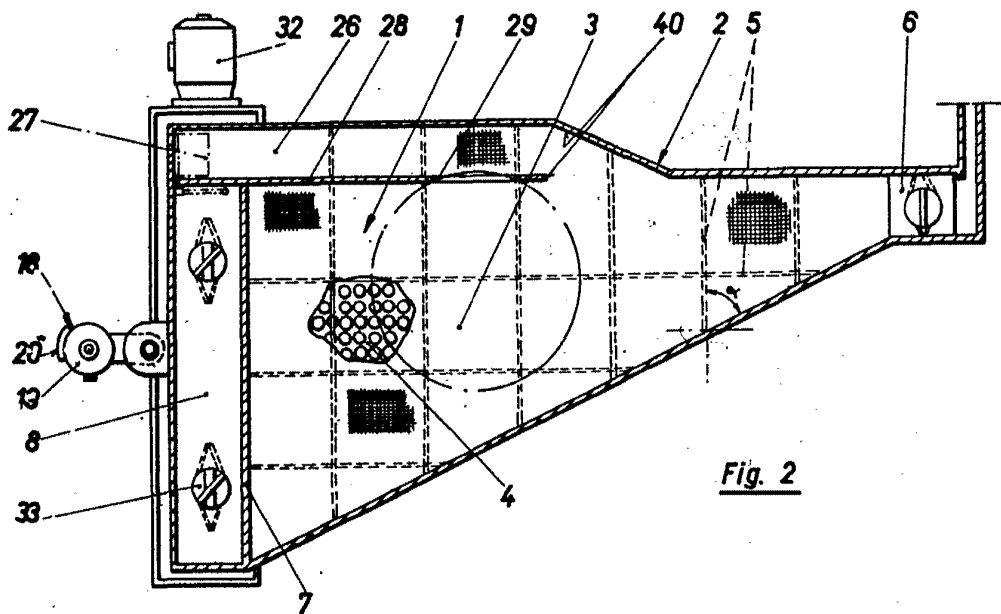
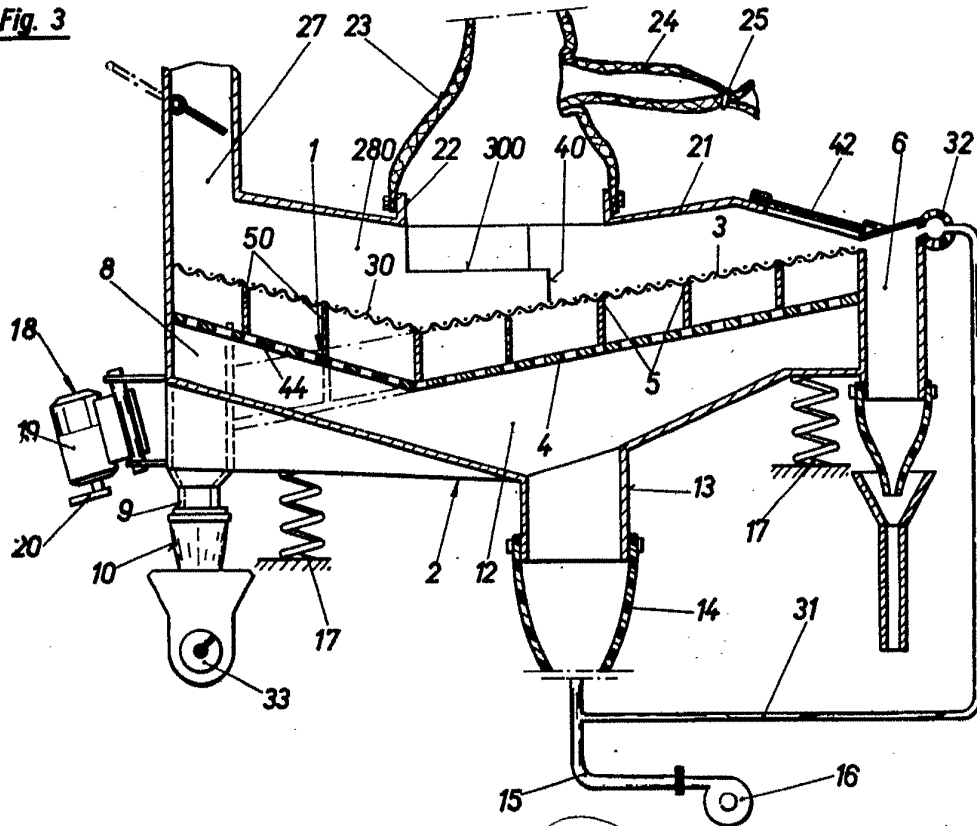


Fig. 2

ESCARTE SERRAVALLE
CARLOS ROBE



Fig. 3



ESQUEMA DE UN
MOLINO DE LOS ROES

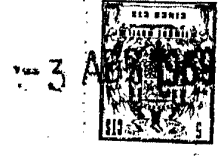
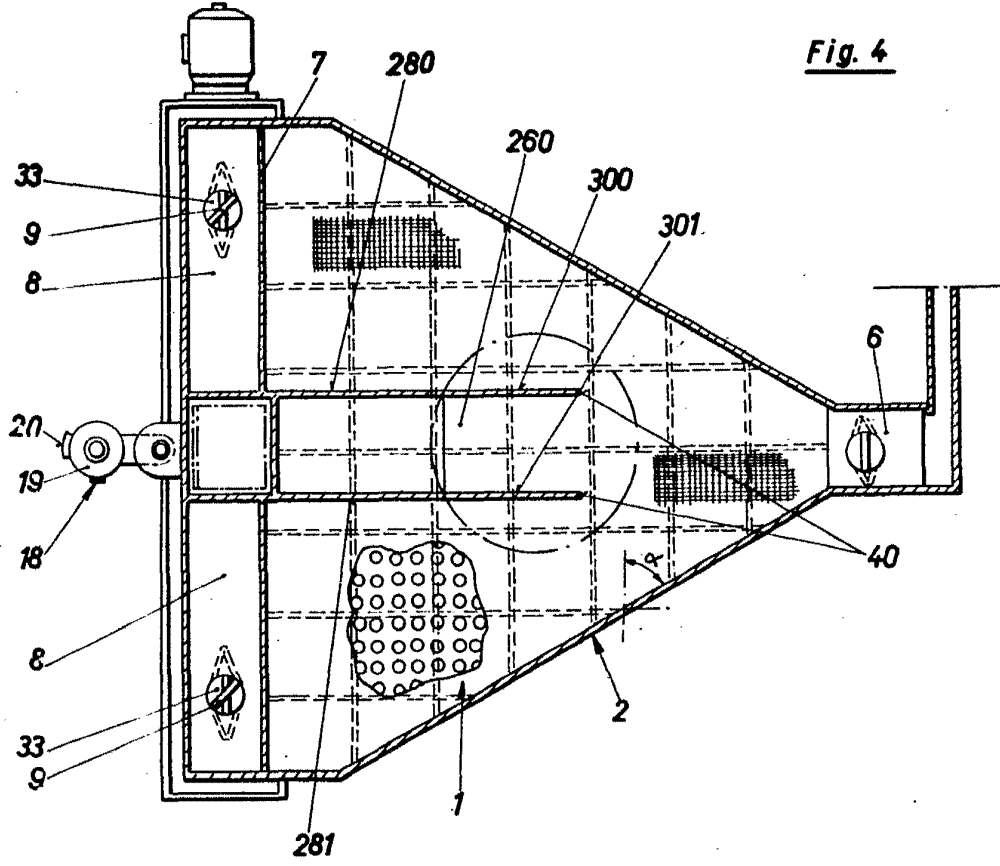


Fig. 4



ESCARBABLE
CARLOS ROEB
[Handwritten signature]

25-58

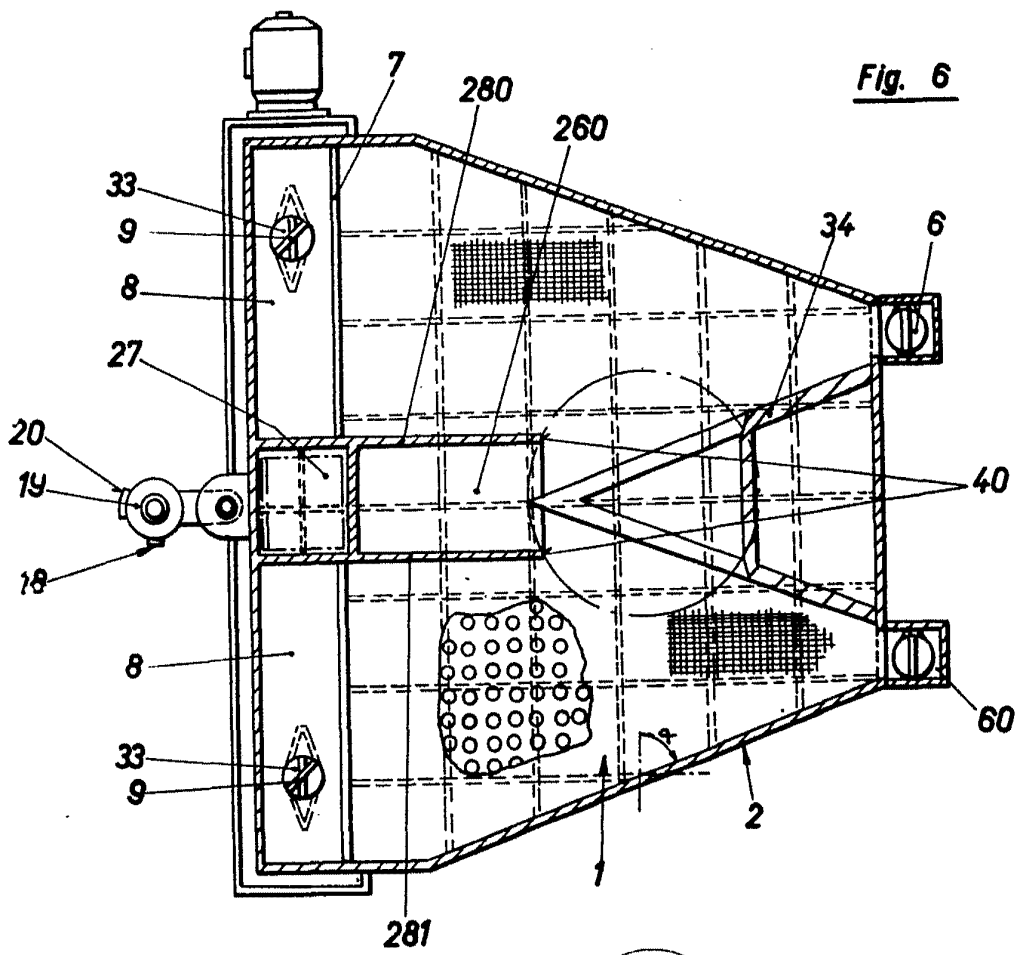


Fig. 6

Handwritten signature and a stamp that reads 'BÜHLER' and 'SCHAFFHAUSEN'.