

228769

P. 14.652.-

Hh/T 16816.

1 ABO. 1058



228769

MEMORIA DESCRIPTIVA
para solicitar
P A T E N T E D E I N V E N C I O N
en
E S P A Ñ A
por VEINTE años

a nombre de NORDBERG MANUFACTURING COMPANY, entidad norteamericana, establecida en 3073 South Chase Avenue, Milwaukee, Wisconsin, Estados Unidos de América, por:

" UN MOLINO DE BOLAS "

Este invento se refiere a molinos de bolas, es decir, molinos en los que un material tal como roca y mineral es molido al ser aplastado entre bolas contenidas en un receptáculo de molienda.

10 § Según el invento, un molino de bolas comprende un receptáculo de molienda destinado a contener bolas molidoras y que tiene una entrada para el material que va a molerse y una salida para el material molido, en el que está dispuesto el receptáculo de molienda para ser impulsado por medios impulsores simultáneamente en torno a su propio eje y también en torno a otro eje que converge sobre el eje del receptáculo de molienda.

228769



A fin de que pueda comprenderse completamente el invento, se muestra a modo de ejemplo varios molinos según el invento, en los dibujos adjuntos, en los que:

5 La Fig. 1 es una sección vertical por un molino de bolas;

La Fig. 2 es una sección vertical de parte de un molino de bolas mostrado en la Fig. 1, dibujado a escala aumentada;

10 La Fig. 3 es una sección aumentada hecha por la línea III-III de la Fig. 1;

La Fig. 4 es una sección hecha por la línea IV-IV en la Fig. 2.

La Fig. 5 es una sección hecha por la línea V-V en la Fig. 4.

15 La Fig. 6 muestra una segunda forma de un molino de bolas; y

La Fig. 7 es una vista en sección que ilustra diferentes formas del receptáculo de molienda.

20 El molino de bolas mostrado en la Fig. 1 comprende una base fija A, una sub-base o sub-armazón giratorio y un recipiente de molienda que contiene las bolas e molino propiamente dicho C que recibe el material que va a molerse. El sub-bastidor B está montado para su rotación en torno a un eje vertical X con relación a la base fija A. El recipiente
25 te C está dispuesto para su rotación sobre el sub-bastidor B en torno a un eje convergente y, intersectándose dos ejes X e Y en un punto Z.

2 2 8 7 6 9



5 El sub-bastidor B y el recipiente de molienda C giran en torno a sus ejes en direcciones opuestas. Como resultado de esta rotación simultánea inversa en torno a ejes diferentes pero intersecantes, se logra una acción de molienda entre las bolas y el receptáculo de molienda C, y entre las bolas individuales. La velocidad de rotación del sub-bastidor B en torno a los ejes X y la velocidad de rotación del receptáculo de molienda C en torno al eje Y pueden variarse independientemente según se desee.

10 El principio en que se basa el presente invento se explicará ahora en algún detalle. El material que va a molerse se alimenta en el receptáculo de molienda C desde arriba. Las bolas en el receptáculo de molienda son de tamaño diferente y tienden a estratificarse en capas generalmente bien definidas quedando las bolas más pequeñas contra la superficie interna del recipiente de molienda y las bolas mayores en la parte de fuera quedan contra las bolas más pequeñas.

20 El material alimentado en el receptáculo de molienda se encuentra primero con la capa exterior de las bolas mayores y entra en los intersticios entre las bolas mayores donde es aplastado debido a la apertura y cierre continuos de los huecos entre las bolas. Según se reduce el material en tamaño por este aplastamiento, se abre camino a las capas subsiguientes de las bolas más pequeñas, bien por gravedad o por fuerza centrífuga, donde es de nuevo agarrado o molido hasta que alcanza la superficie interna

228769



1 AGO. 1941

del receptáculo de molienda. Aquí la capa de las bolas mas
pequeñas muele el material según estas bolas ruedan y giran
rápidamente sobre la superficie del receptáculo de molien-
da.

5 Volviendo a la Fig. 1 de los dibujos, se des-
cribirán ahora los detalles de construcción del molino de
bolas particular aquí mostrado. La base A comprende una pa-
red cónica 1 provista en su borde superior de una pestaña 2
que se extiende hacia dentro. Parte del espacio limitado por
10 la pared cónica 1, es decir, la parte que queda por encima
de un tabique horizontal 3, forma un sumidero o espacio re-
ceptor del aceite D, habiendo provisto un conducto de aceite
4 que conecta el espacio D a una bomba (que no se muestra).
Un tubo 5 de alimentación de aceite se extiende desde la
15 citada bomba y está dotado de ramales 5a y 5b.

Descansando sobre la pestaña 2 hay un conjun-
to impulsor intermediario E. Este conjunto comprende un ani-
llo inferior 6 que descansa sobre la pestaña 2 habiendo pre-
vistas medios obturadores tal como en 7, una placa interme-
20 dia 8 y una placa superior 9. Extendiéndose hacia arriba
por encima de la placa 9 hay una pared cónica exterior 10 y
una pared cónica interior 11. La pared cónica 10 tiene una
pestaña superior 10a que soporta un alojamiento exterior ex-
terior o caperusa 12. La pared cónica interior tiene una
25 pestaña 13 (mostrada en detalle en la Fig. 5) que sirve pa-
ra soportar el sub-bastidor giratorio B.

El sub-bastidor B es hecho girar en torno al

223769



5 eje X por un husillo de mesa E que tiene un cubo inferior
huego 14, una parte superior 15 acampanada hacia fuera y una
placa superior 16 que queda por encima de la pestaña 13. Hay
previsto un cojinete de empuje para el husillo por medio de
un anillo exterior 17 de rodadura (vease la Fig. 5) que que-
da por encima del borde interno de la pestaña 13 y hay pro-
vistos un anillo interno de rodadura 18, y varios cojinetes
de rodillos 19. Un obturador 20 descansa sobre el anillo 13
y está dotado de anillos adecuados en forma de "O" 21. Ase-
gurado al cubo 14 del husillo hay un engranaje 22 que engrana
10 con un piñón 23 sobre el árbol 24. El árbol 24 lleva un engra-
naje cónico 25 que engrana con un piñón cónico 26 sobre el
árbol 27 que es impulsado por medio de un acoplamiento 28
por un motor (que no se muestra). Así la rotación del ár-
bol 27 hace que gire el husillo E.

15 El sub-bastidos B está dispuesto seguramente
en posición sobre la superficie superior de la placa supe-
rior 16 del husillo como se muestra en detalle en la Fig. 2.
El sub-bastidor incluye una pared de fondo 30 con parte de
20 una superficie inclinada, una pared superior 31 con una sec-
ción correspondientemente inclinada, y una pared 32 continua
(veáanse las Figs. 2 y 4). El espacio dentro de estas pare-
des es oblongo y se mantiene estanco al aceite por obturaciones
de aceite. Como puede verse en la Fig. 2, las partes incli-
nadas de las paredes 30 y 31 son perpendiculares al eje Y.
25 Giratoriamente montado en las partes inclinadas
de las paredes 30 y 31 hay un husillo F para el recipiente

228769



5 de molienda, que tiene sustancialmente la misma forma que el husillo E anteriormente descrito para hacer girar el sub-bastidor B. El husillo F para el receptáculo de molienda tiene un cubo hueco inferior 14a, una parte intermedia cónica 15a y una placa superior 16a. El husillo F se apoya sobre un conjunto de cojinetes que es sustancialmente el mismo que se ha mostrado para el husillo E del sub-bastidor B, incluyendo el conjunto de cojinetes un anillo exterior de rodadura 17a que queda por encima y está soportado sobre el borde interno de una abertura en la pared superior 10 31. El anillo interno de rodadura 18a soporta el husillo del recipiente de molienda. Los rodillos 19a tienen sus ejes y superficies inclinados hacia fuera con relación al eje Y del recipiente de molienda. Hay una obturación 20a labrada por una conexión de tubería 20b. 15

El husillo F del recipiente de molienda es hecho girar por un motor (que no se muestra) acoplado a un acoplamiento 28a que impulsa un árbol 27a. Un piñón cónico 26a sobre el árbol engrana con un engranaje cónico 25a soportado sobre un árbol 24a. El árbol 24a soporta un piñón 20 40 que engrana con una rueda dentada 41 sobre un árbol 42 que se extiende verticalmente a través del cubo 14 del husillo E. El árbol 42 lleva en su extremidad superior un piñón 43 que engrana con una rueda dentada loca 44. Esta rueda dentada 44 engrana a su vez con una rueda dentada 45 asegurada al cubo 14a del husillo F del receptáculo de molienda de modo que el husillo es hecho girar en torno a su 25

228769



eje Y.

5 Las dos impulsiones para los husillos E y F son por lo tanto independientes entre sí. En la práctica se prefiere que el sub-bastidor B sea hecho girar en una dirección y el recipiente de molienda C sea hecho girar en la dirección opuesta.

A fin de proporcionar a la vez un equilibrio estático y dinámico, hay dispuesto un contrapeso 45 sobre el sub-bastidor B.

10 El receptáculo de molienda C mostrado en las Fig. 1 y 2 tiene una pestaña inferior 51 y una pestaña superior 52, teniendo la mayor parte del receptáculo la forma general de una esfera ligeramente alargada 50, truncada en cada extremidad, el borde exterior de la placa superior 16a del husillo F del receptáculo de molienda está dotado de 15 dedos o salientes 53 que se extienden hacia fuera desde el borde 54 de la placa superior 16a. El receptáculo de molienda C está asegurado firmemente a estos salientes por los tornillos 55. Las partes proporcionadas de tal modo que el 20 borde interno 50a del receptáculo de molienda C (vease la Fig. 2) está espaciado desde la superficie 54 de modo que deje una serie de pasos arqueados dispuestos circunferencialmente G (vease la Fig. 3) a través de los cuales puede des- 25 cargarse el material molido en el recipiente C.

Como se muestra en la fig. 2, el borde 54 de la placa superior 16a está cortado por debajo en 54a para evitar que los pasos G sean obstruidos por material molido que

228769



busca el escape desde el recipiente de molienda C.

5 El material se alimenta al receptáculo de molienda C a través de una boca 59 que se extiende hacia abajo dentro de la parte superior abierta del receptáculo de molienda C y es entregado a una placa de alimentación 58 que se apoya sobre la parte superior de un vástago 57 asegurado rígidamente a la placa superior 16a del husillo F del receptáculo de molienda.

10 La lubricación del molino necesita alguna atención, y es importante prever medios para hacer volver a las partes movibles de la máquina el aceite que de otro modo tendería a acumularse, bajo la acción de la fuerza centrífuga, contra la pared lateral 32. Este aceite se muestra diagramáticamente en 60 en la Fig. 2.

15 El aceite entregado a la máquina por el ramal de entrada 5a (vease la Fig. 1) pasa hacia arriba a través del paso axial 42a para el aceite en el árbol 42 y escapa a través de un herraje 61 en la parte superior. Este herraje tiene una abertura de entrada reducida o agujero pequeño 62. (vease la Fig. 2) desde el cual se entrega hacia arriba un chorro de aceite hacia la pared superior 31 del bastidor B. Este chorro de aceite es adecuado para lubricar todos los cojinetes de rodillos u el recipiente de molienda en el sub-bastidor B. Después que el aceite ha pasado a través de, y lubricado, los rodillos 19a, es lanzado hacia abajo y hacia fuera por un anillo inclinado 16b sobre la placa superior 16a hacia las aberturas 31a. El

20

25

228769



aceite pasa a través de estas aberturas hacia dentro al interior del sub-bastidor.

5 A fin de evitar que se acumule el aceite como se muestra en 60 en la Fig. 2, hay provista una bomba para devolver el aceite hacia el eje de la máquina. Esta bomba comprende un cilindro 62 con pasos de entrada 63 y un pistón 64 que se opone a una excéntrica 65 montada sobre y que gira con el cubo 14a del husillo F del recipiente de molienda. Hay dispuesto un seguidor de rodillo 66 sobre el pistón 64 para recibir un movimiento por la excéntrica 65 y se mantiene en contacto con la última por un resorte 67. Una salida 68 con una valvula de retención 69 permite que sea bombeada el aceite por un tubo 70 a una salida 71 (vease la Fig. 5) por encima de los cojinetes 15 19 del husillo E. La obturación 20 para el husillo E se empaqueta y engrasa por una abertura 72 y uno o más tubos 73 como se muestra en la Fig. 1.

20 El alojamiento exterior o caperuza 12 está dotado de una cubierta de inspección 74, y la pared cónica interna 11 está dotada de una cubierta similar 75.

25 Las figuras 3 y 4 muestran algunos detalles del tren de engranajes para impulsar el husillo F. La rueda dentada 44 está coronada por un arco 76 que está abierto para recibir un árbol fijo 77. Se mantiene en posición este árbol fijo por pernos y sirve de soporte para la rueda dentada loca 44. Hay un cojinete de empuje 77 colocado por debajo de la rueda dentada 44 para soportarla sobre una

228769



plataforma 78, y hay provista una unidad de cojinete de
aguja 79 para la citada rueda dentada.

5 El husillo F del receptáculo de molienda
se apoya en su extremidad inferior en cojinetes de rodillos
80 que se mantienen en posición por un agarre 81 del tipo
de anillo empernado sobre la extremidad del husillo. Hay
una placa de recepción o de cubierta 82 sujeta sobre la
extremidad del husillo F.

10 La Fig. 6 muestra un receptáculo de molienda
c¹ de construcción diferente a la mostrada en las Figs. 1 y 2
pero el funcionamiento de ambos receptáculos es esencialmen-
te el mismo. Se verá que la rotación del receptáculo en torno
al eje Y, y la rotación del sub-bastidor B en torno al eje
X hace que las bolas en el receptáculo se dispongan por sí
15 mismas en torno a la superficie interior del receptáculo.
En la Fig. 6 se han mostrado tres tamaños de bolas. Las bo-
las mayores 83 son las que están más cerca del eje del recep-
táculo, las bolas más pequeñas 85 están próximas a la super-
ficie del receptáculo, y las bolas de tamaño intermedio 84
20 quedan entre ellas, cada una en estratos bien definidos.

El receptáculo c¹ mostrado en la Fig. 6 tiene
una descarga inferior 122 que esta situada centralmente y
hay también dispuesto un elemento 87 para tamizar el mate-
rial. Hay una canaleta superior de alimentación 123 conec-
25 tada al bode superior del receptáculo por un par de anillos
ranurado radialmente en 127 de modo que también puede descar-
garse el material a través de la ranura lo mismo que a través

228769



5 de la descarga inferior 122. El anillo superior 124 comprende varios salientes dispuestos radialmente soldados o asegurados de otro modo a la parte superior de la canaletta de alimentación 123. El material alimentado al receptáculo a través de la canaleta 123 cae sobre una placa de alimentación 58 donde es lanzado por la fuerza centrífuga hacia la superficie interior del receptáculo.

10 En la Fig. 7 se muestra una sección esquemática de varias formas alternativas de receptáculo. El receptáculo 111 mostrado en líneas continuas es el mismo que el mostrado en la Fig. 1. Pueden usarse sin embargo receptáculos mas cortos o más largos, mostrándose estos en líneas de puntos en 112 y 113. En cada caso, el diámetro de los tres receptáculos 111, 112, 113 es el mismo en el ecuador y solamente se varia la distancia polar. Si se
15 desea, pueden disponerse varios agujeros suplementarios de descarga 113¹ como salidas para el material molido.

La operación de los molinos de bolas descritos anteriormente puede resumirse como sigue:

20 El receptáculo C o C¹ tiene bolas de diferentes tamaños que muelen el material suministrado al receptáculo. La rotación del receptáculo en torno a su propio eje hace que las bolas y el material sean lanzados por la fuerza centrífuga hacia la pared del receptáculo, mientras que el giro del receptáculo en torno a un punto
25 central en el molino hace que tenga lugar un movimiento relativo entre el receptáculo, las bolas y el material.

228769



Así, la rotación y giro simultaneo del receptáculo permiten que sea molida la partícula más dura.

ooo N O T A ooo

5 Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

10 1.º.- Un molino de bolas que comprende un receptáculo de molienda destinado a contener bolas de molidoras y que tiene una entrada para el material que va a molerse y una salida para el material molido, caracterizado porque el receptáculo de molienda está dispuesto para ser impulsado por medios de impulsión simultanea en torno a su propio eje y también en torno a otro eje que converge en el eje del receptáculo de molienda.

15 2.º.- Un molino de bolas según se reivindica en el punto 1, caracterizado porque hay dispuestos medios independientes de impulsión para impulsar el receptáculo de molienda en torno a los dos ejes.

20 3.º.- Un molino de bolas según se reivindica en el punto 1 o punto 2, caracterizado porque las dos rotaciones del receptáculo de molienda son en sentido opuestos.

228769



5 4a.- Un molino de bolas según se reivindica en cualquiera de los puntos 1-3, caracterizado porque el receptáculo de molienda está montado giratoriamente sobre un sub-bastidor montado él mismo para rotación sobre el bastidor principal del molino.

10 5a.- Un molino de bolas según se reivindica en cualquier punto precedente, caracterizado porque el recipiente de molienda está dotado de una placa de alimentación situada por debajo de la entrada para el material que va a molerse.

15 6a.- Un molino de bolas según se reivindica en cualquier punto precedente, caracterizado porque la forma del receptáculo de molienda se asemeja a la de una esfera hueca truncada en sus polos.

20 7a.- Un molino de bolas según se reivindica en cualquier punto precedente, caracterizado porque los dos ejes de rotación se encuentran mutuamente en un punto en o cerca del centro del receptáculo de molienda.

25 8a.- Un molino de bolas según se reivindica en cualquier punto precedente, caracterizado porque hay dispuesto un conducto tubular de alimentación para alimentar el material que va a molerse a través de la entrada del receptáculo de molienda.

30 9a.- Un molino de bolas según se reivindica en el punto 4, caracterizado porque el sub-bastidor está impulsado por medio de un husillo, y porque el receptáculo de molienda está impulsado por medio de un árbol que pasa

228769



a través del husillo.

5 102.- Un molino de bolas según se reivindica en el punto 4, caracterizado porque el subbastidor comprende una cubierta que contiene ruedas dentadas y cojinetes para hacer girar y soportar el receptáculo de molienda.

10 112.- Un molino de bolas según se reivindica en el punto 10, caracterizado porque hay dispuesta una bomba para hacer circular de nuevo el aceite lubricante que tiende a acumularse cerca de las paredes de la cubierta como resultado de la fuerza centrífuga.

15 122.- Un molino de bolas según se reivindica en el punto 10 o punto 11, caracterizado porque se fuerza aceite lubricante dentro de la cubierta a través de un pequeño agujero, en forma de un chorro.

15 132.- Un molino de bolas según se reivindica en cualquier punto precedente, caracterizado porque hay dispuestas salidas para el material molido en la parte superior y en el fondo del receptáculo de molienda.

20 142.- Un molino de bolas según se reivindica en cualquier punto precedente, caracterizado porque las aberturas de salida para el material molido están dispuestas a alturas diferentes en el receptáculo de molienda.

25 152.- Un método de moler material en un receptáculo de molienda, que comprende suministrar al receptáculo bolas molidoras y material a moler, y hacer girar el receptáculo en torno a un eje vertical de modo que las bolas y el material sean lanzados contra la superficie in-

228769



terna del receptáculo bajo la fuerza centrífuga al par que se hace girar simultaneamente el receptáculo en torno a un eje que converge en el citado eje vertical.

5 16.- Un metodo según se reivindica en el punto 15, caracterizado porque las bolas son de tres tamaños diferentes per lo menos.

17.- Un molino de bolas.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede y con los fines que se especifican.

10 Esta Memoria consta de quince hojas escritas por una sola cara.

Madrid,

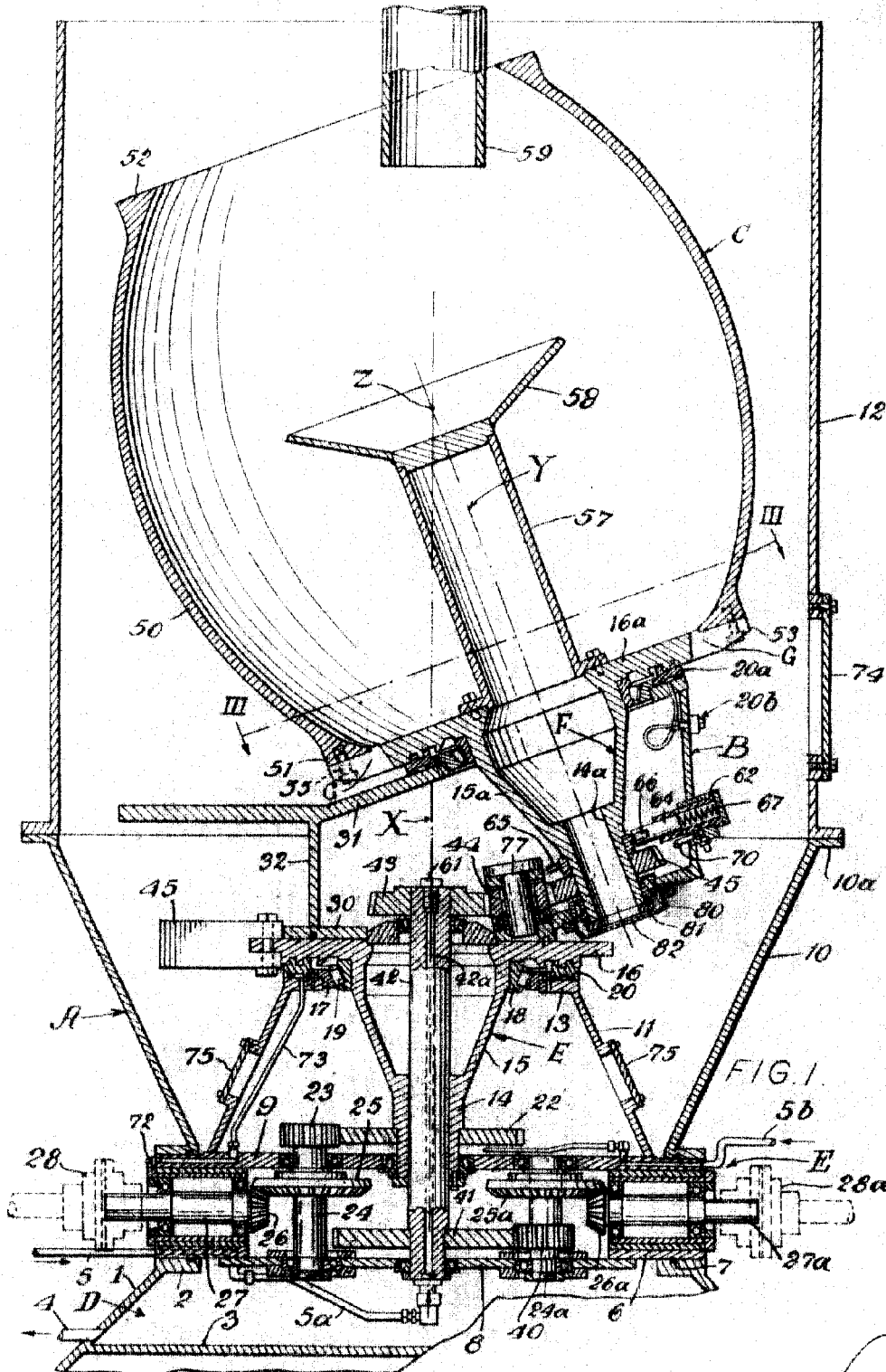
1 AGO. 1956

P.A.

Alberto de Lizaso

Por Poder

228769



Liberty Bell
Pat. Pending

228769

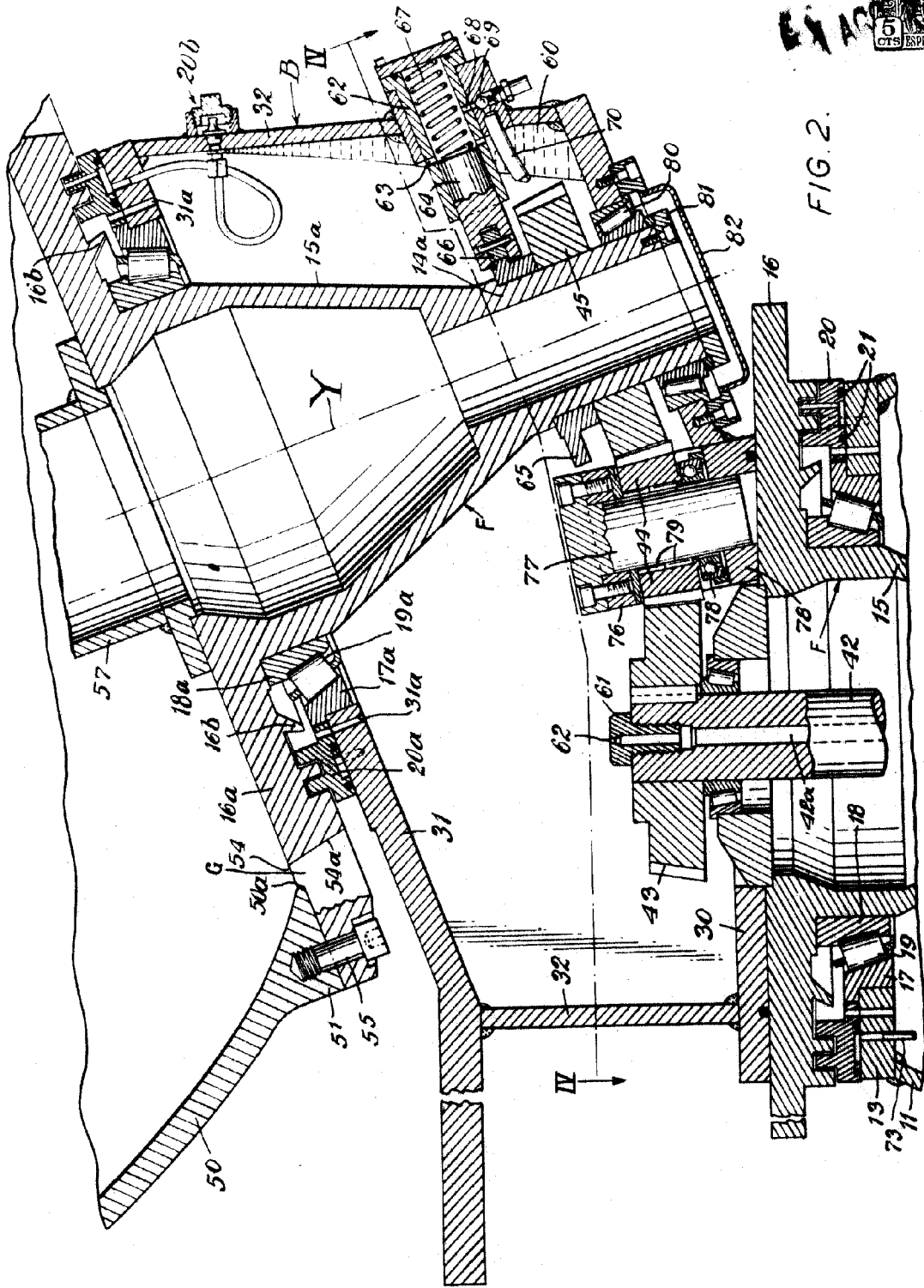


FIG. 2.

MAQUINA DE ELEVAR
Por Patente

P14652

228769



FIG. 3.

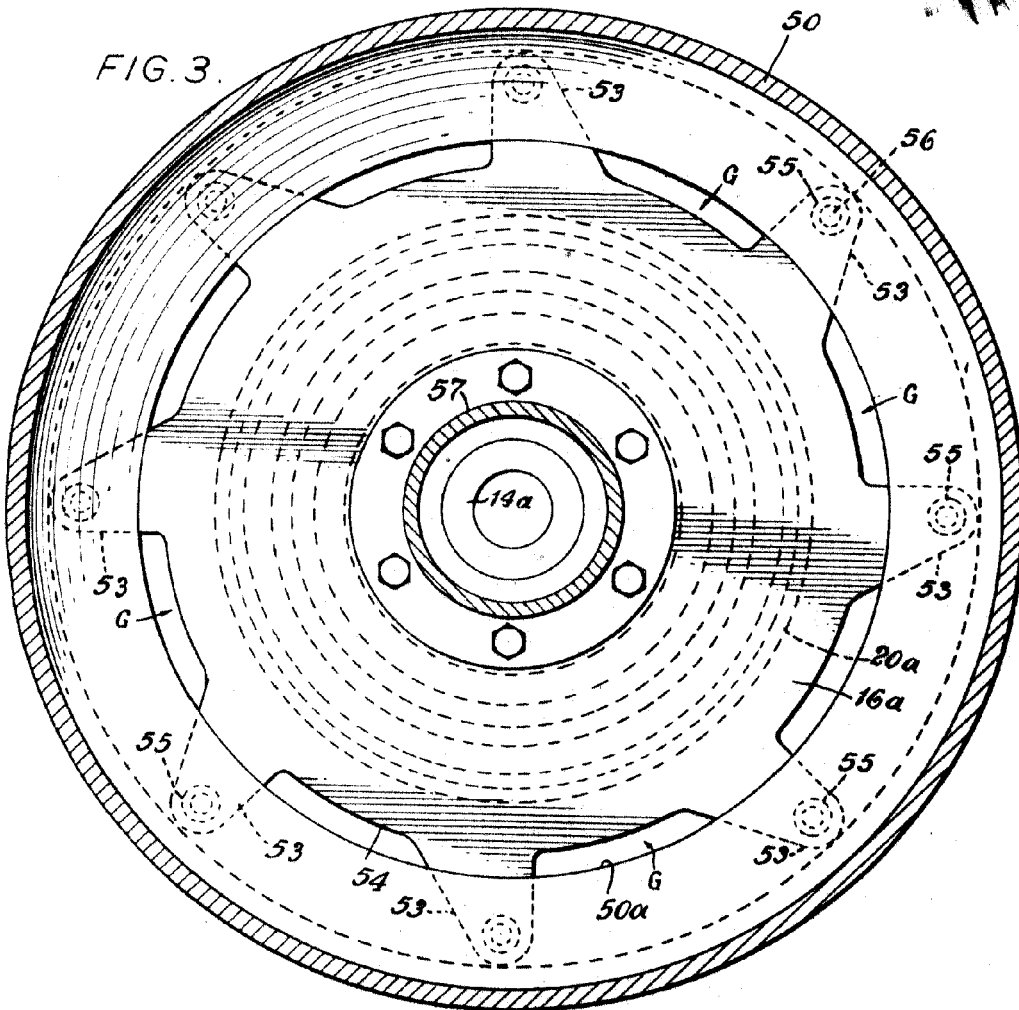
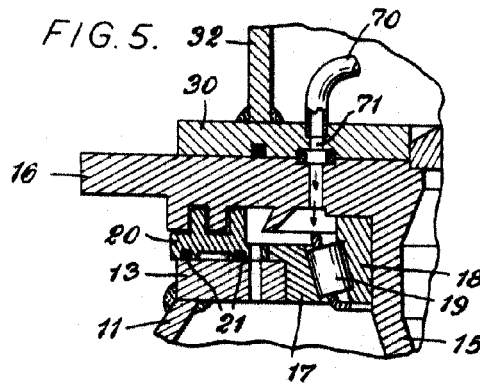


FIG. 5.



ADOLFO DE FEJERBERG
Per. P. 14652

228769

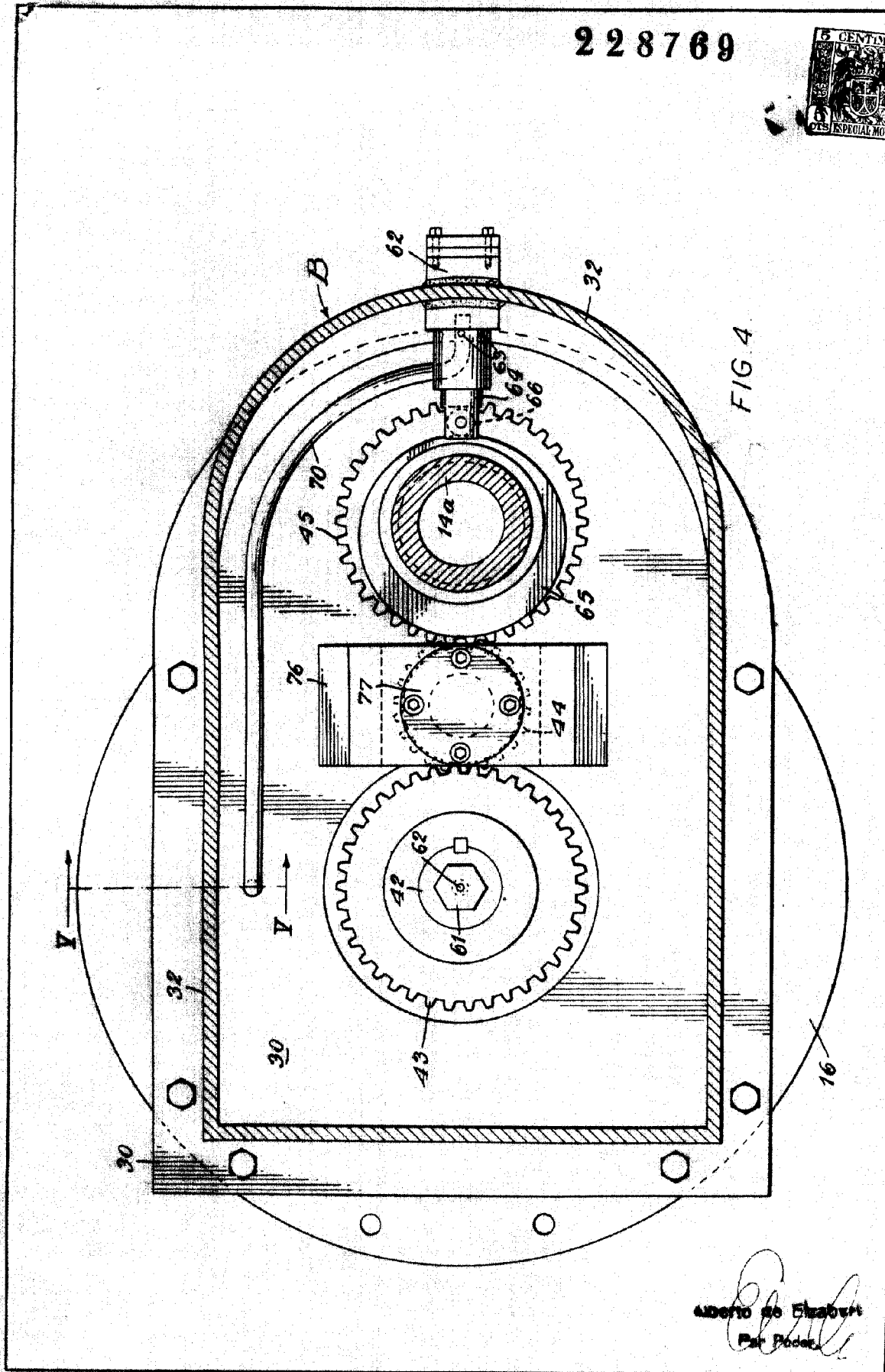


FIG. 4

Alberto de Elizabert
Pat. Pádel.

2174657

228769

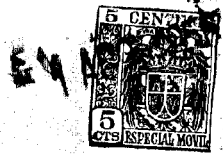


FIG. 6.

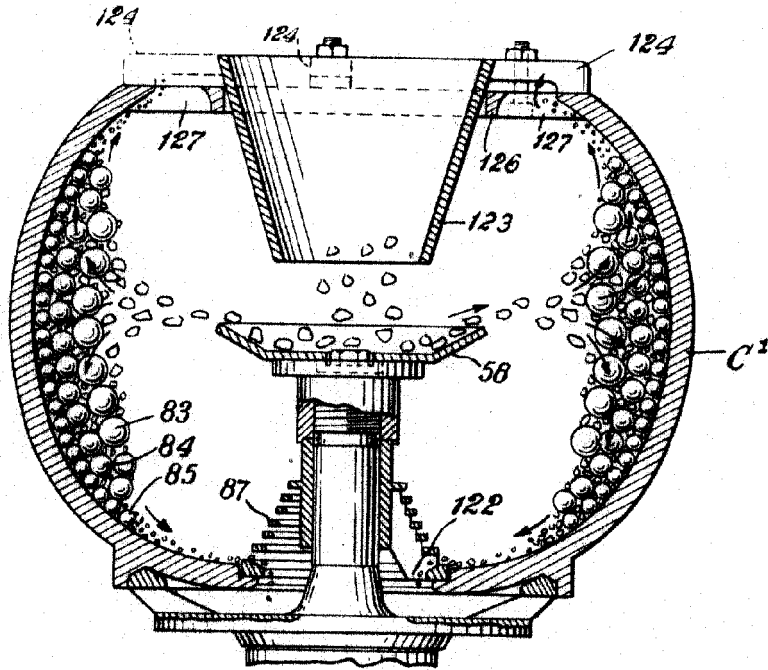
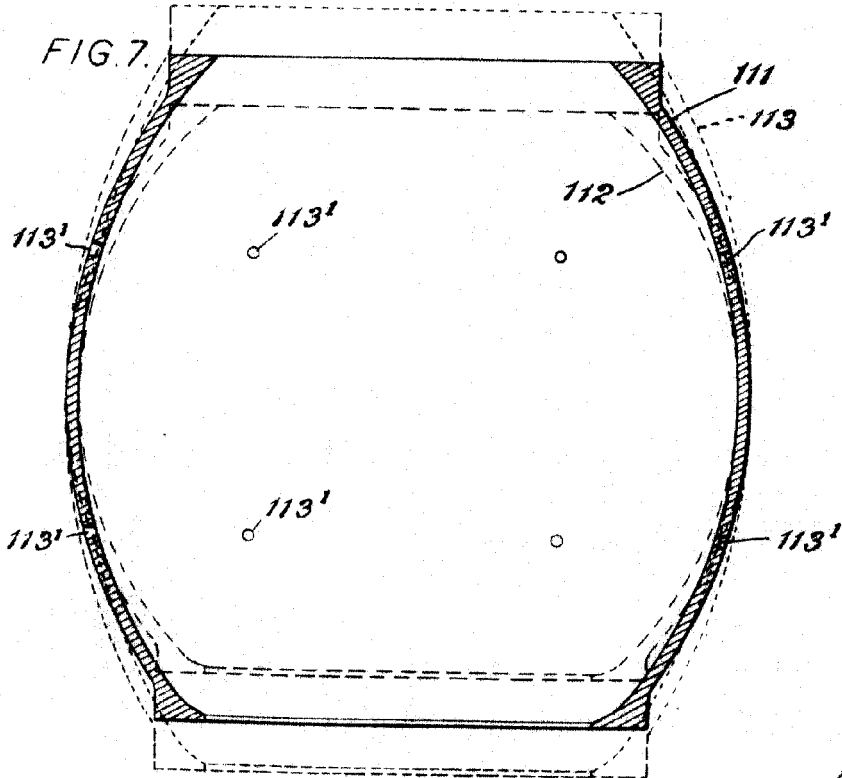


FIG. 7.



Alberto de Eusebio
Pat. Eng.