

339590



PATENTE DE INVENCION

Memoria Descriptiva

sobre:

"PERFECCIONAMIENTOS EN LA CONSTRUCCION DE
MOLINOS ROTATIVOS DE PASOS MULTIPLES".

Solicitante: FEDERICO DE LOS SANTOS IZQUIERDO, de nacionalidad mexicana, con domicilio en av. Insurgentes Sur 1510, 405 Mexico, D. F. Mexico.

5. La presente invención se refiere a molinos del tipo rotativo y, más particularmente, está relacionada con un molino del tipo rotativo, que opera, para la molienda de los materiales, mediante impacto y fricción, y que está provisto de una pluralidad de pasos

339590-2-21



para realizar la molienda de una manera más eficiente y completa.

5 Aun cuando existen muchos tipos de molinos rotativos en el arte, especialmente para molienda de materiales tales como minerales, piedras y otros semejantes, hasta ahora nunca se había provisto un molino de pasos múltiples, en el cual todos los pasos de molienda se encontraran dispuestos en un espacio sumamente compacto, y dentro de una sola cámara del

10 molino. Para realizar una molienda de pasos múltiples, generalmente era necesario disponer diversas cámaras de molienda separadas, y pasar por cualquier medio adecuado el material de una cámara a la siguiente a fin de realizar tal molienda de pasos múltiples.

15 Sin embargo, estos molinos eran sumamente voluminosos y, además, de operación poco económica y difícilmente controlable, ya que requerían una pluralidad de subensambles que eran difícilmente controlados por una sola persona a fin de realizar la operación de molienda de la manera más sencilla y expedita posible.

20

En otros tipos de molinos convencionales, especialmente molinos del tipo de frotamiento, comúnmente denominados molinos de atrición, aun cuando podía disponerse de una pluralidad de pasos en una

25 sola cámara de un molino, las transmisiones utilizadas eran sumamente complicadas para mover los miembros de frotamiento, y la construcción del molino en sí misma era altamente costosa, poco eficiente y de difícil control en el grado de molienda.

30 Por lo tanto, es un objeto general de la



339590

5. presente invención proveer un molino del tipo rotativo, de pasos múltiples, que sea de construcción compacta, que no utilice más que una sola cámara de molienda y que tenga un mínimo de partes móviles para realizar una operación de molienda del tipo combinado de impacto y frotamiento o fricción.

10. Es otro objeto de la presente invención proveer un molino rotativo de la naturaleza anteriormente mencionada, que esté provisto con un sistema de transmisión de movimiento, sumamente simplificado, altamente eficiente y que pueda ser susceptible de controlar con sencillez el grado de molienda del material introducido.

15. Es otro objeto de la presente invención proveer un molino del carácter antes enunciado, que provea la alimentación, la molienda y la descarga de los materiales de una manera completamente automática, fácilmente controlable y expedita.

20. Otros objetos y ventajas de la presente invención serán aparentes para cualquiera que sea un experto en la materia, mientras que otros aparecerán en la siguiente descripción de una modalidad particularmente preferida de la invención, la cual se tomará en relación con los dibujos anexos, en los cuales:

25. La figura 1 es una vista en alzado del molino construido de conformidad con la presente invención, ilustrando el alojamiento compacto en el cual está contenido;

30. La figura 2 es una vista en alzado, si-



339590

- 4 -

milar a la figura 1, pero en corte seccional trans-
versal para mostrar todos los detalles interiores;

5 La figura 3 es una vista seccional trans-
versal del molino construido de conformidad con
las figuras 1 y 2, tomada a lo largo de las líneas
3-3 de la figura 2 y mirando en la dirección de las
flechas; y

10 La figura 4 es una vista seccional trans-
versal del molino construido de conformidad con la
presente invención, tomada a lo largo de las líneas
4-4 de la figura 2 y mirando en la dirección de las
flechas.

15 Haciendo ahora referencia más particular
a los dibujos, en ellos se muestra un molino rota-
tivo, de pasos múltiples, del tipo de molienda por
acción combinada de impacto y fricción, que compren-
de un alojamiento constituido por una tapa superior
1 y un cuerpo principal 2, unidos entre sí por me-
dio de pestañas perimetrales 36, directamente opues-
tas, y que se sujetan por medio de una pluralidad
20 de juegos de perno y tuerca 3 o por cualquier otro
medio de sujeción adecuado. Por encima de la tapa
1 se encuentra dispuesta una cabeza de alimentación
7, sobre la cual está montado un alojamiento 6 para
25 uno de los motores que se utilizan en el molino de
la presente invención, y hacia un lado de la cual
se extiende un alimentador 9, por ejemplo, del ti-
po de tornillo, o de cualquier otro tipo adecuado,
que está comunicado con una tolva 10, para recibir
30 el material a moler, y que está movido por medio

339590
- 5 -



de un motor 11 que, a través de una transmisión adecuada 37, hace girar al tornillo 8 (figura 2), para alimentar el material hacia la cabeza de alimentación 7. El ensamble exterior del molino de la presente invención está completado por una boca 38, a través de la cual sale el material después de haber sido molido al grado de finura deseado.

Por encima de la cabeza de alimentación 7, se dispone, según se dijo anteriormente, el alojamiento 6 que contiene uno de los dos motores 5 y 20 que actúan al mecanismo de molienda del presente molino. De conformidad con lo que se ilustra en la figura 2, el motor 5 se encuentra montado verticalmente dentro del alojamiento 6, y del mismo sale una flecha rotativa 12 que pasa hacia abajo a través de la cabeza de alimentación 7 y que, por medio de un miembro de acoplamiento 32, soporta al plato de molienda 13, para hacerlo girar en un sentido a altas revoluciones. Por otra parte, en el interior del miembro de alojamiento 2, se dispone un miembro cónico 18, para la descarga del material molido, unido adecuadamente a través de las pestañas 34, por medio de juegos de perno y tuerca 19, a dicho miembro 2 de alojamiento, y provisto en una parte intermedia con un espaldón, sobre el cual se asienta una base 35, que está provista con perforaciones 22 para el paso del material, y sobre la cual se encuentra montado un alojamiento 21 para el motor 20, también verticalmente dispuesto, y del cual sale hacia arriba una flecha 23, que mediante un miem

339590_ 6 -



bro de acoplamiento 33, soporta al segundo plato de molienda 24 de conformidad con lo que se ilustra claramente en la figura 2 de los dibujos,

5 Los platos de molienda 13 y 24, están colocados el uno sobre el otro, tal como se ilustra en la figura 2 de los dibujos, con sus paredes proyectantes parcialmente traslapadas de conformidad con lo que se describirá más adelante con todo detalle.

10 El material a moler se alimenta primeramente al plato de molienda 13, por el intermedio de la tolva de carga 10, a través del transportador 8, y se provee una abertura central en la caja de alimentación 7, que tiene un labio 4 dirigido hacia
15 abajo, a fin de traslapar con el extremo superior del plato 13, y evitar que el material alimentado por el tornillo 8 pueda salir disparado hacia arriba y derivar la totalidad de la acción de molienda por fricción e impacto de los platos de molienda
20 13 y 24.

En el centro del plato 13 se encuentra una cavidad cilíndrica 29, dotada de varias ventanas 14 circunferencialmente distribuidas en su pared lateral, continuándose dicha cavidad del receptáculo 29, por su extremo superior, que está un
25 poco más arriba y traslapado por fuera con el labio 4 de la abertura de la caja de alimentación 7, con una placa anular plana 39, desde la cual se proyectan hacia abajo varias paredes cilíndricas
30 indicadas en la modalidad ilustrada en las figuras

339590 - 7 -



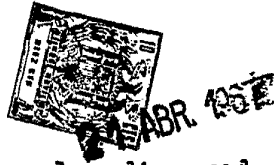
2 y 3 de los dibujos, con los números de referencia 15, 16 y 17. Cada una de estas paredes cilíndricas forman cámaras separadas de molienda, y están provistas con unaproyección o ceja 30 dirigida
5 inclinadamente hacia el centro del dispositivo, para un objetivo que posteriormente se describirá.

Por su parte, el plato de molienda 24 está compuesto por una placa circular plana 40, desde la cual se proyectan hacia arriba una pluralidad
10 de paredes cilíndricas indicadas por medio de los números 25, 26 y 27, que quedan, después de montados los platos de molienda, intermedias entre las paredes cilíndricas 15, 16 y 17 que se proyectan hacia abajo de la placa 39 del plato
15 13, y traslapadas con las mismas. Estas paredes cilíndricas 25, 26 y 27 están provistas también de cejas 31 dirigidas hacia arriba y hacia el centro del dispositivo, con el mismo objeto que se describirá más adelante.

20 El funcionamiento del molino de la presente invención se realiza de la manera siguiente:

El material que va a molerse entra a través de la tolva 10 y es impulsado por el tornillo
8 hacia la boca formada por el labio 4, con lo cual
25 cae dentro de la cavidad 29 del plato de molienda 13. El plato 13 gira en la dirección marcada por la flecha en la figura 2, a altas revoluciones, prefiriéndose una velocidad de rotación de aproximadamente 3,000 revoluciones por minuto, por lo cual
30 la fuerza centrífuga hace que el material que cae

339590-8-



5 en el fondo de la cámara 29, salga disparado a través de las ventanas 14, chocando en su trayectoria centrífuga, ya sea contra la pared 25 del plato inferior 24, que gira a una velocidad semejante pero en dirección opuesta al plato 13, según lo indica la flecha correspondiente de la figura 2, o bien contra la pared 15 del plato 13, de tal modo que dicho material es lanzado por cualquiera de las paredes 15 o 25, contra otras cantidades de material que están saliendo a través de las ventanas 14, para realizar la molienda por medio de impacto entre material y material. Como cada una de las paredes cilíndricas 25 a 27, y 15 a 17, de los platos 24 y 13, respectivamente, que forman las cámaras de molienda de pasos múltiples del molino de la presente invención, está provista con una ceja 31 o 30, respectivamente, y como la fuerza centrífuga generada por la rápida rotación de dichos platos 13 y 24 hace que el material tienda a mantenerse contra dichas paredes cilíndricas, se forma un colchón de material en cada una de las cámaras, que llega hasta el borde de las pestañas 30 o 31, respectivamente, de tal modo que la superficie de las paredes cilíndricas se protege por medio de dicho colchón de material, y la molienda se realiza por impacto de partículas contra otras partículas de material y contra el colchón así formado, a la vez que por fricción entre las propias partículas del material, que tienen una rotación diferencial que varía desde la periferie hacia el centro, en el colchón mismo

10

15

20

25

30

339590 - 9 -



5 del material. Las partículas que caen primeramente dentro de la cámara definida por la pared 25, salen disparadas según lo indica la flecha, hacia la cámara formada por la pared 15, y ahí dichas partículas
10 pasan hacia la cámara formada por la pared 26, para pasar posteriormente a la cámara formada por la pared 16, para finalmente pasar a la cámara externa del plato 24, formada por la pared 27, y a la cámara externa del plato 13, formada por la pared 17,
15 para de ahí salir disparadas hacia la pared exterior de la tapa 1 del molino de la presente invención. De este lugar, las partículas caen por gravedad a través del cono 18, para pasar a través de las ventanas 22 de la placa base 35 que soporta al
rotor 20, y salir normalmente por la boca 38 una vez que han alcanzado el grado de finura deseado en esta operación de molienda.

De tal manera, este molino novedoso de pasos múltiples, realiza su función debido a impactos
20 del material en molienda, contra el propio material que se encuentra adherido a las paredes 15 a 17 y 25 a 27 de los platos de molienda 13 y 24, respectivamente, y por frotamiento de material contra material debido a los bruscos cambios de cantidad de
25 movimiento recibidos por el mismo merced a las rotaciones en sentidos inversos de los platos 13 y 24, a una velocidad sumamente elevada, cuya diferencia total puede ser hasta de 6,000 a 7,000 revoluciones por minuto. Estos sucesivos cambios bruscos de dirección, así como también los impactos o choques
30

339590 - 10 -

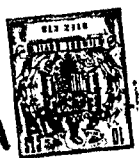


5 violentos efectuados contra el propio material, a
medida que dicho material se va acercando a la peri-
ferie del molino, hacen que el mencionado material
se fragmente y se desgaste contra sí mismo, lográndose una molienda sumamente eficiente. El grado de
10 molienda en el molino de la presente invención puede controlarse de manera sumamente exacta, median-
te la variación de la velocidad de rotación de los
platos 13 y 24, cosa que puede lograrse de manera
sencilla merced al mecanismo altamente simplifica-
do con que cuenta el molino de la presente inven-
ción.

Las ventajas que se derivan de un molino
de la naturaleza anteriormente descrita, son mu-
15 chas y muy importantes, y entre ellas puede contar
se el que no hay desgaste ni contaminación, ya que
todas las paredes anulares 15 a 17 y 25 a 27, res-
pectivamente, de los anillos 13 y 24, están prote-
gidas por el mismo material que se muele, merced a
20 la provisión de las cejas 30 y 31 en dichos anillos.
Además, el material siempre será impulsado centrífu-
gamente por pequeño que sea su peso y tamaño, y se
muele por un efecto combinado de impacto y fricción,
con lo cual se puede llegar a lograr finuras muy
25 elevadas. Como el material siempre es impulsado ha-
cia la periferie, no se requiere la provisión de
corrientes de aire u otros medios impulsores común-
mente utilizados en los molinos rotativos, pudién-
dose conectar los molinos directamente al depósito
30 de almacén del material molido, que sale por su pro-

339590

21



5. pia fuerza a través de la boca 38 del dispositivo.

Por otra parte, el grado de finura del material molido, según se dijo anteriormente, puede controlarse fácilmente mediante el control de la velocidad del molino, así como también mediante el control del número de pasos o anillos, para lograr un grado de molienda específico.

10. La construcción altamente simplificada del molino de conformidad con la presente invención, hace que su consumo de potencia sea relativamente pequeño, ya que la molienda se efectúa en el aire y a enorme velocidad, sin más frenaje que el correspondiente a la acción de la inercia del material y de la fricción entre las diversas partículas que se están moliendo por medio del mencionado molino.

15. Aun cuando en lo anterior se ha descrito la invención en términos de una modalidad particularmente preferida de la misma, debe hacerse hincapié en que pueden hacerse muchos cambios y modificaciones sin por ello salirse del verdadero alcance y espíritu de la invención, que estará delimitado únicamente de conformidad con las cláusulas anexas.

N O T A

25. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental, siendo lo que constituye la esen-

30.

339590



cia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España sobre: "PERFECCIONAMIENTOS EN LA CONSTRUCCION DE MOLINOS ROTATIVOS DE PASOS MULTIPLES"; caracterizándose por lo siguiente:

5. 1ª.-Perfeccionamientos en la construcción de molinos rotativos de pasos múltiples, del tipo de acción combinada de impacto y fricción, caracterizados porque incluyen un alojamiento, medios alimentadores para impulsar material hacia el centro de dicho alojamiento por la parte superior del mismo, dos platos de molienda que se disponen paralelamente entre sí y que se apoyan sobre los extremos de las flechas de dos respectivos medios motrices que se disponen para hacer girar a dichos platos en direcciones opuestas, y medios de descarga para el material molido, a fin de proveer la descarga del mismo por gravedad, comprendiendo dichos platos de molienda una pluralidad de anillos concéntricos formados por paredes anulares que se disponen paralelamente entre sí y perpendicularmente con respecto a las bases de dichos platos, con las paredes angulares del plato superior dirigidas hacia abajo y las paredes anulares del plato inferior dirigidas hacia arriba, de tal modo que queden las unas entre las otras y ligeramente traslapadas, a fin de formar una pluralidad de cámaras de molienda para que el material pase de la una hacia la otra desde el centro del dispositivo hasta su periferie.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



339590

- 2ª.-Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracterizados porque dichos platos de molienda se sitúan directamente por debajo de la tapa superior del alojamiento, y se disponen paralelamente a la misma, teniendo el plato superior una cámara cilíndrica central abierta hacia arriba, y traslapada con un labio provisto en una abertura circular central de dicha tapa, para admitir material descargado por los medios alimentadores hacia dicha cámara, y proveyéndose dicha cámara con una pluralidad de ventanas para que por fuerza centrífuga el material salga de ellas y pase hacia las diversas cámaras de molienda formadas por dichas paredes anulares.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.
- 3ª.-Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1ª ó 2ª, caracterizados porque a cada una de dichas paredes anulares de los platos de molienda, se la provee de una pestaña o ceja dirigida inclinadamente hacia el centro del molino, a fin de proveer un receptáculo para retener sobre la correspondiente pared, un colchón de material en molienda, de espesor suficiente para evitar que el material choque directamente contra las superficies de las paredes, y proveer de tal manera una protección para las mismas, al mismo tiempo que un colchón de frotamiento para realizar una molienda por fricción entre el material que llega y el que se encuentra dispuesto en dicho colchón merced a los cambios bruscos de dirección de una pared que gira en un sentido, hacia la siguiente



339590

del otro plato, que gira en sentido opuesto.

5. 4^a.-Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque se proveen medios para recolectar el material que sale por la periferie de dichos platos de molienda, en la forma de una tolva cónica con una boca abierta en su parte inferior, para permitir que el material expulsado de dichos platos de molienda salga hacia el exterior del molino por gravedad.

10. 5^a.-"Perfeccionamientos en la construcción de molinos rotativos de pasos múltiples"tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria y en el dibujo adjunto.

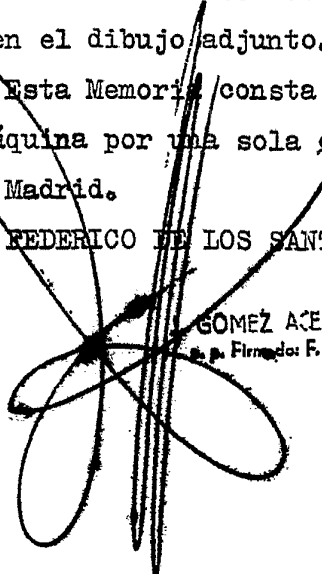
15. Esta Memoria consta de catorce hojas, escritas a máquina por una sola cara.

Madrid.

FEDERICO DE LOS SANTOS IZQUIERDO.

21 ABR. 1957

SOMEZ ACEBO Y MODEY
Firmado: F. Hernández Ruiz

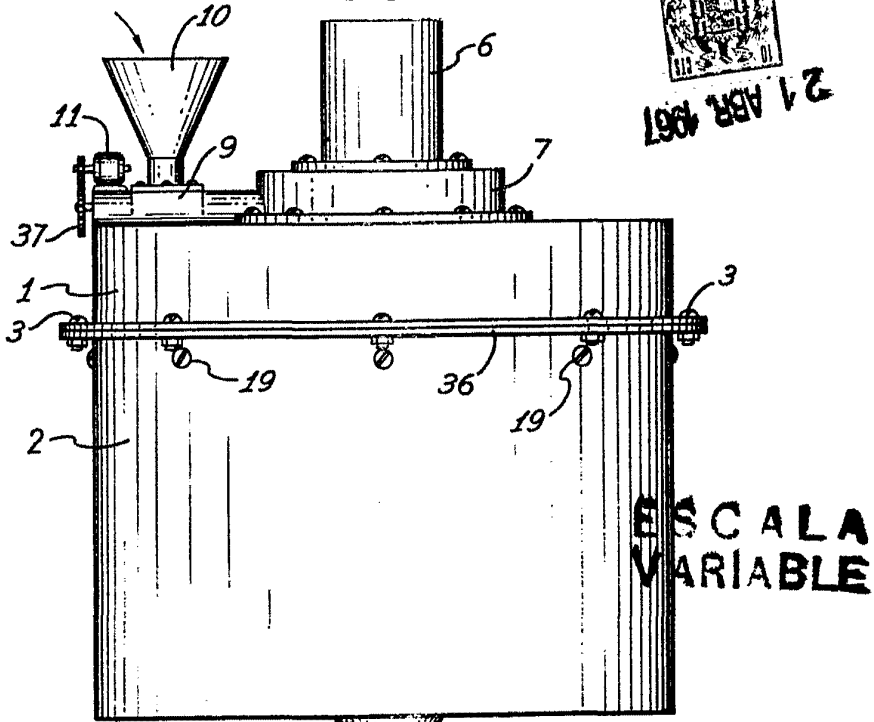


33 5 00

339590



21 ABR 1967



ESCALA VARIABLE

Fig. 1.

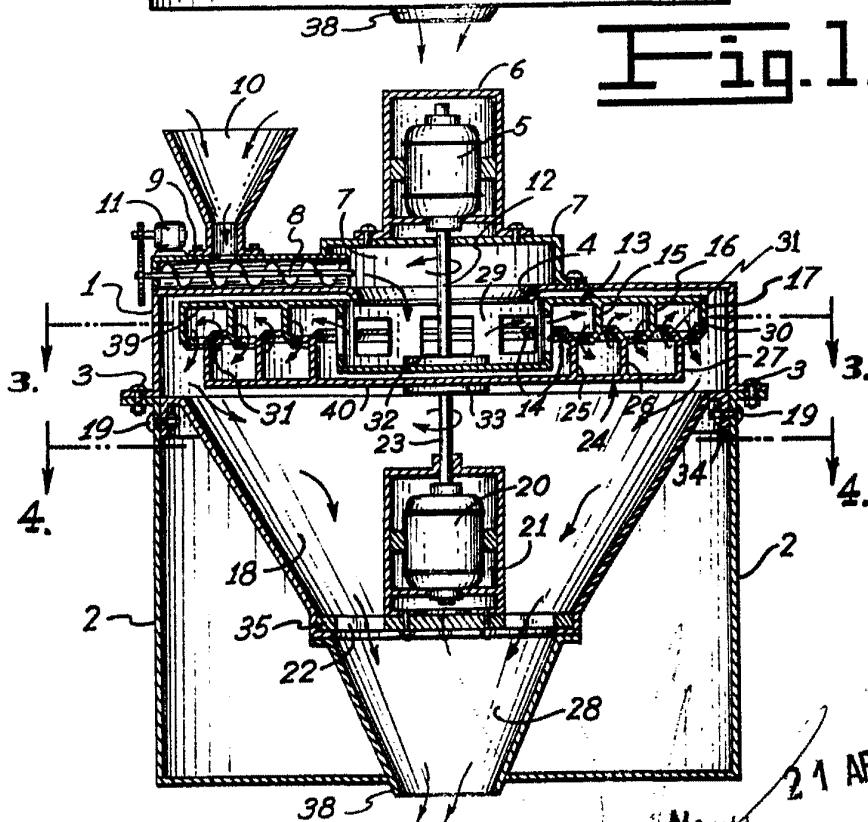


Fig. 2.

21 ABR 1967

Madrid

I. GÓMEZ ACEDO Y MORA
p. p. Firmador E. Hernández Roble

339590

339590

21 ABR 1967

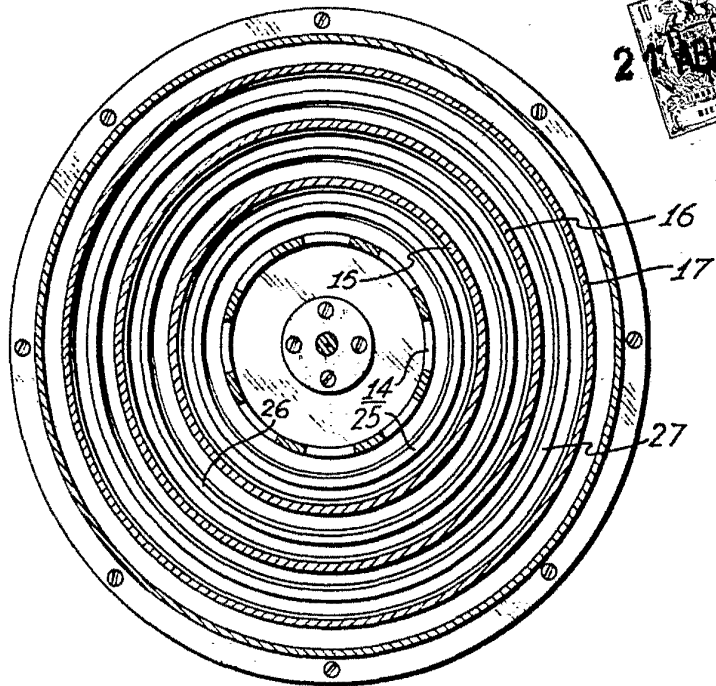


Fig. 3.

ESCALA
VARIABLE

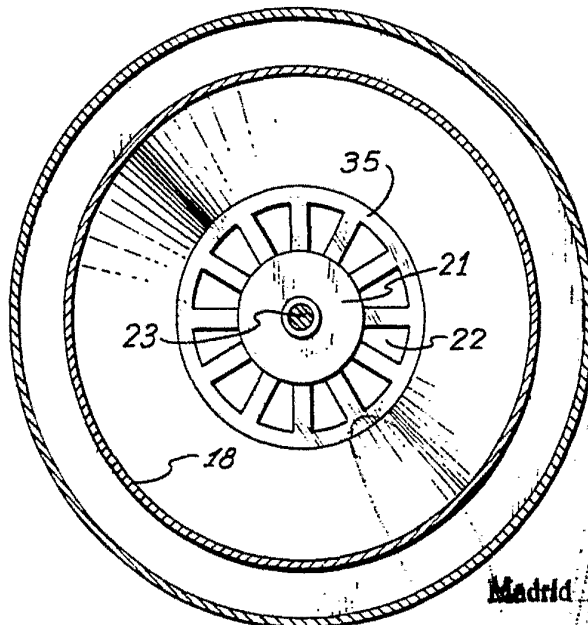


Fig. 4.

Madrid 21 ABR 1967

J. GOMEZ ACEBO Y MODET
p. Firmados F. Hernández Ruiz