



PATENTE DE INVENCION

309990

MEMORIA DESCRIPTIVA

sobre:

\*Perfeccionamientos en molinos rotatorios\*

-----

Solicitante:           Ing. FEDERICO DE LOS SANTOS IZQUIERDO, de nacionalidad mexicana y con domicilio en la Avenida de los Insurgentes Sur No. 1510 Depto. 405, en México, D.F.

La presente invención está relacionada a la trituración o molienda de materiales, y más particularmente, se refiere a un molino rotatorio en el cual la molienda se efectúa impulsando los materiales hacia arriba para ser sometidos a choque por una plu-

5.



ralidad de aletas o rebordes que a su vez lanzan los materiales a golpear contra los materiales ascendentes, todo esto lográndose haciendo girar el molino a alta velocidad.

5. Hasta ahora, se han conocido muchos tipos de molinos en el arte, que operan bajo el principio de martilleo del material por medio de miembros duros o martillos, o por frotamiento, o mediante molienda por bolas; y molienda bajo impulso de fluido pero todas esas técnicas han sido altamente ineficaces debido al hecho de que los materiales que se van a moler desgastan seriamente las porciones metálicas del equipo, produciendo de tal modo un gran desgaste que da como resultado una disminución de la eficiencia de funcionamiento de los molinos anteriormente mencionados.
- 10.
- 15.

- Por lo tanto, es un objeto de la presente invención proveer un molino en el cual se dispone un tambor rotatorio de forma paraboloides, para acomodar el material que se va a moler, que gira a alta velocidad para lanzar porciones de dicho material hacia arriba contra una pluralidad de aletas o rebordes estacionarios que están dispuestos sobre la pared superior del molino.
- 20.
- 25.

- Otro objeto de la presente invención es proveer un molino de la naturaleza mencionada anteriormente, en el cual el material que se está moliendo crea un revestimiento protector sobre la superficie interna del tambor, evitando así el desgaste excesivo.
- 30.

3 0 9 9 9 0



- 3 -

5. Un objeto más particular de la presente invención es proveer un molino de la naturaleza anterior, el cual tiene muy bajo consumo de fuerza motriz y se provee con medios sencillos y fácilmente regulables para control de la molienda, y que da como resultado un costo de mantenimiento muy bajo debido a que es una máquina muy compacta.

10. Otros objetos y ventajas de la invención se harán aparentes para aquellos expertos en el arte, mientras que otros se harán aparentes a medida que continúe la siguiente especificación de una modalidad preferida de la misma, tomada en relación con los dibujos anexos, en los cuales:

15. La figura 1 es una vista en elevación frontal, parcialmente seccionada, del molino construido de conformidad con la presente invención, mostrando sus detalles internos;

20. La figura 2 es una vista en planta parcialmente seccionada, a través de las líneas 2-2, y mirando en la dirección de las flechas;

25. De conformidad con la presente invención, se provee un molino que comprende un tambor rotatorio, colocado debajo de una placa o cubierta horizontal, estacionaria, que está provista con rebordes o paletas adecuados, de modo que cuando gira dicho tambor, el material lanzado en una dirección ascendente chocará sobre dichas paletas, un alojamiento exterior provisto con medios para recoger la porción molida del material, medios de retorno para recircular el material que no ha sido molido a los tamaños apropiados de partículas, y

30.



medios impulsores para proveer el movimiento rotatorio del miembro mencionado anteriormente. El molino de la presente invención se provee también con medios para controlar el tamaño de partícula del material descargado, medios para introducir el aire de arrastre a la sección de molienda, medios para regular el flujo de aire a la misma, y medios para equilibrar dinámicamente las porciones rotatorias del molino.

5. Haciendo ahora referencia más particular a los dibujos, se provee un molino rotatorio que comprende un alojamiento principal 1, soportado por bases adecuadas 2, apropiadas para ser ancladas al piso. El alojamiento 1 se provee interiormente al mismo, con un par de cubiertas lisas y redondeadas 3 y 4, entre las cuales se sujeta un manguito 5 por medios aseguradores adecuados, para el propósito de soportar una pluralidad de cojinetes de bolas 6, 7 y 8 para soportar el eje vertical 9 para un propósito que se hará claramente aparente más adelante.

10. El alojamiento 1 se provee en la porción inferior del mismo, sobre la sección que está situada entre las cubiertas 3 y 4, con una pluralidad de aberturas 10 dispuestas horizontalmente a través de toda su circunferencia, a fin de proveer portillos para la entrada de aire al molino.

15. La cubierta 3 comprende una pluralidad de aberturas distribuidas circunferencialmente sobre la misma, y se dispone un miembro de placa 12 bajo la cubierta 3, que comprende también una pluralidad de aberturas que, en ciertas posiciones del miembro 12, coin

25.  
30.

3 09990



- 5 -

cidirán con las aberturas 11 de la cubierta 3.

5. El miembro de placa 12 está soportado holgadamente sobre una pestaña o espaldón formado en la porción superior del manguito 5, y se provee con una cremallera por lo menos sobre una porción de su periferie, que tiene un número adecuado de dientes para acoplamiento con los dientes de un engrane cilíndrico 13 apoyado sobre la pared lateral del alojamiento 1, y provisto con un mango o manivela 14 para hacerlo girar de tal modo a voluntad del operador. Con la disposición anterior, y suponiendo que las aberturas 11 de la cubierta 3 y las aberturas del miembro 12 están coincidiendo, cuando el operador hace girar el mango 14, estas dos series de aberturas serán sacadas de la posición de coincidencia, restringiendo así el flujo libre de aire al dispositivo y controlando consecuentemente la admisión de aire a las partes internas del molino. Este mango 14 puede reemplazarse obviamente por una rueda o polea adecuada, que puede ser accionada por medio de un impulso a motor o similarmente, a fin de hacer totalmente mecánica o automática esta operación,
- 10.
- 15.
- 20.

25. El eje 9 soportado sobre los cojinetes de bolas 6, 7 y 8, se fija por medios adecuados a un tambor cilíndrico de doble pared 15, que es el miembro de operación principal del molino.

30. El cilindro 15 se provee sobre su pared exterior con una pluralidad de paletas inclinadas 16, dispuestas para succionar el aire admitido a través de las aberturas 10 y a través de las aberturas de



válvula 11 y 12, y lanzarlo a través del espacio anular entre la pared cilíndrica 17 del cilindro 15 y la pared cilíndrica del alojamiento 1, a fin de introducirlo bajo cierta presión dentro del molino.

5. La pared interna del tambor cilíndrico 15 tiene una forma hemiesférica, y provee un receptáculo paraboloidal 18 para un propósito que será descrito completamente más adelante.

10. La cámara 19, formada entre el tambor cilíndrico 15 y el receptáculo paraboloidal 18, cuyos extremos superiores están unidos según se muestra claramente en la figura 1 de los dibujos, se llena parcialmente con un material líquido pesado, tal como mercurio o un material similar, que equilibra dinámicamente el movimiento rotatorio de este dispositivo, independientemente de las posiciones y pesos relativos de los materiales sólidos contenidos dentro del receptáculo 18, ya que se ha encontrado que este material líquido pesado tiende a distribuirse por sí mismo de tal manera, que el peso alrededor de la periferie del miembro rotatorio permanecerá constante y debidamente equilibrado, independientemente de las acumulaciones parciales de materiales sólidos en una porción predeterminada de este miembro rotatorio, constituyendo así un dispositivo automático de equilibrio dinámico, que evita la vibración indebida del molino cuando este último se hace girar a altas velocidades.

25. En la boca del receptáculo paraboloidal 18 se dispone un miembro de embudo 20, fijo a la porción superior del alojamiento 1, y con su boca de
- 30.

3 09990



- 7 -

- tronco de cono en coincidencia con la del receptáculo 18, a fin de guiar los materiales hacia dentro del receptáculo 18 según se describirá más adelante. La sección transversal de este miembro de embudo puede verse en A en las figuras 1 y 2 de los dibujos.
5. Sujeto adecuadamente a la porción superior del miembro 20 por medio de pernos 21, se provee un miembro de cubierta 22, el cual miembro de cubierta contiene una pluralidad de rebordes o paletas radiales 23, distribuidos uniformemente a través de su circunferencia, según se muestra en la figura 1 de los dibujos. Estos rebordes 23 pueden tener una pluralidad de formas y tamaños de conformidad con el material que se va a moler.
10. El miembro de cubierta 22 puede ajustarse verticalmente con respecto al miembro de embudo 20 por medio de pernos roscados 21, a fin de controlar el espacio entre ellos, a través del cual puede salir el material molido a partir del molino, cuando se muele a un tamaño de partícula deseado. El tamaño de partícula del material que sale del molino dependerá obviamente del espacio provisto entre los miembros 20 y 22.
15. El miembro de cubierta 22 se provee con una tolva 24 que rodea al alojamiento 1 según se muestra en las figuras de los dibujos, y se forma a modo de tener un fondo inclinado o en pendiente, para proveer el deslizamiento de los materiales hacia su porción inferior. En la porción inferior de la tolva 24 se dispone una descarga 25 para el producto del molino.
- 20.
- 25.
- 30.



5. En la porción superior del miembro de cubierta 22, centralmente dispuesto a la misma, se provee un tubo o ducto vertical 26, el cual tiene una ramificación 27 horizontalmente dirigida, para cargar los materiales que se van a moler dentro del molino, y una sección de tubo vertical y superior 28 para descargar los materiales finamente divididos, molidos en el molino.

10. El miembro de eje 9 se provee con una polea 29, que sirve como un impulsor para mover rotatoriamente el molino, sujeta al eje 9 por medio de la tuerca 30 u otros medios adecuados. Esta polea 29 recibe su movimiento a partir de un motor (no mostrado), tal como se acostumbra en el arte.

15. El funcionamiento del molino de la presente invención puede describirse como sigue:

20 El tambor 15 se hace girar a una velocidad muy elevada por medio del motor (no mostrado), y el material que se va a moler se alimenta a través del ducto o ramificación 27, cayendo por gravedad dentro del tambor rotatorio. Este material constituye una cubierta protectora sobre las paredes interiores del molino, siguiendo la conformación paraboloidal del tambor o receptáculo, hasta que este receptáculo  
25 es cubierto por un espesor predeterminado de material. Después de haber logrado este espesor de material, el material que entra ulteriormente dentro del receptáculo, es lanzado hacia arriba siguiendo una trayectoria predeterminada contra los rebordes o paletas estacionarios 23 de la cubierta 22. Cuando el  
30

3 09990



- 9 -

- material es sometido a choque por los rebordes 23, rebota y es lanzado en trayectorias descendentes, cambiando su cantidad de movimiento un número de veces, y es nuevamente lanzado hacia arriba por el tambor rotatorio 18, chocando de tal modo cada vez contra algunas partículas del material que están viajando en la dirección opuesta, efectuando la operación de molienda por la acción de choque de los rebordes 23, pero principalmente por la acción de la superficie superior de la capa de materiales provista en la pared interior o tambor 18, y debido al choque de la porción ascendente del material con las porciones descendentes, evitando así desgaste indebidamente rápido de las porciones interiores del molino.
5. Al mismo tiempo, las paletas 15 proveen en las paredes exteriores del cilindro 15, actuando como un ventilador, aire de impulsión succionado a través de las aberturas 10 y a través de las aberturas regulables 11 y 12, que va a ser inyectado en el molino propio, a través del espacio provisto entre el tambor 15, 18, y el miembro 20, ésta corriente de aire de alta velocidad teniendo como función proveer un tiro forzado para arrastrar los materiales finamente divididos, a fin de impulsarlos hacia afuera del tambor a través del ducto 26, cuando el material va a ser muy finamente molido, y por lo tanto, cuando los miembros 20 y 22 están unidos sin dejar espacio entre ellos.
10. En vista de lo anterior, puede verse que el molino de la presente puede moler el material
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



al tamaño de partícula deseado, este último dependiendo de la separación o fijación de los miembros 20 y 22, el cual ajuste se hace por medio de los pernos rosca- dos 21.

5. Cuando se desea un polvo muy fino, entonces, el espacio entre los miembros 20 y 22, se cierra completamente por medio de un ajuste apropiado de los pernos 21, y el aire impulsa el polvo a través del ducto vertical 23, de donde es hecho pasar, si se desea, a un ciclón o cualquier otro tipo de dispositivo para separar gases y sólidos.

10. Cuando se desean partículas más gruesas, entonces los miembros 20 y 22 se separan a fin de proveer un espacio adecuado, y el material sale del molino, lanzado por la fuerza centrífuga, a través del espacio formado entre estos dos miembros, cayendo dentro de la tolva 24 y deslizándose hacia abajo por su pendiente a fin de ser descargado a través del ducto 25.

20. A partir de lo anterior puede verse que se provee un molino muy simple, en el cual el material que se va a moler, protege adecuadamente las paredes interiores del receptáculo rotatorio, evitando así cualquier tipo de desgaste grande. También, todo el material que entra después de que se ha formado la pared protectora, es lanzado violentamente hacia arriba, a fin de chocar contra los rebordes y rebotar para chocar después contra la superficie libre de la pared protectora de material, que está girando a una velocidad muy elevada y también golpeando contra otros materiales con los cuales se
- 25.
- 30.

3 09990



- 11 -

5. encuentra en su camino, para lograr de tal modo la operación de molienda por medio del choque de las partes metálicas contra el material, pero principalmente por el choque de algunas partículas de material contra otras, evitando así cualquier desgaste rápido del dispositivo.

10. El molino de la presente provee ventajas muy importantes con respecto a todos los molinos del arte anterior, ya que todo el material introducido en el mismo es tratado exactamente de la misma manera sin discriminación, y también, dicho molino provee un consumo muy bajo de fuerza motriz debido a que su mecanismo es muy simple, y debido al hecho de que la única porción móvil es el tambor 15 junto con su receptáculo 18, cuya rotación no es evitada por ningún tipo de acción frenadora por parte del material o de otro modo. El grado de molienda del material puede ser controlado muy fácilmente por el ajuste de unos cuantos pernos 21. El costo de mantenimiento es muy bajo debido a que el dispositivo presente es muy compacto y sencillo, teniendo muy poco desgaste.

20. Aún cuando en lo anterior se ha descrito e ilustrado con detalle una modalidad preferida de la presente invención, debe entenderse que dicha modalidad no debe considerarse como limitativa de la invención, sino más bien como ilustrativa de la misma, y que pueden efectuarse en la práctica muchas variaciones y modificaciones, dentro del mismo principio, sin apartarse del espíritu y alcance verdaderos de la invención,

25. según se establece en la nota anexa.

30.

N O T A

- 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. También se hace constar que el invento se refiere a una solicitud de Patente presentada en México, número 76061 de fecha 3 de marzo de 1964, acogándose, por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, y siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España: "PERFECCIONAMIENTOS EN MOLINOS ROTATORIOS"; caracterizándose por lo siguiente:
5. 1<sup>a</sup> - Perfeccionamientos en un molino que tiene medios adecuados para regular el grado de espesor del material molido, caracterizados porque comprenden un alojamiento cilíndrico externo, aberturas en dicho alojamiento para la admisión de aire dentro del molino, medios para alterar y regular la entrada de aire a dicho molino, un tambor rotatorio que tiene una boca abierta y dispuesto dentro de una cámara superior formada en dicho alojamiento más allá
  10. de los medios reguladores para la admisión de aire,
  15. una pluralidad de paletas impulsoras inclinadas sobre la superficie cilíndrica, periférica, externa de dicho tambor, para impulsar aire a través de dichas aberturas y a través de dichos medios reguladores
  20. del flujo de aire, un segundo tambor dentro de di-
  - 25.
  - 30.

3 09990



- 13 -

- cho primer tambor, dicho segundo tambor teniendo una forma abombada y estando sujeto firmemente a dicho primer tambor para su rotación con el mismo, un miembro anular directamente sobre la boca abierta de dichos tambores, una cubierta sobre dicho alojamiento, una tolva que rodea dicho alojamiento y que comunica con la boca de dicho tambor rotatorio para recibir material molido; medios para regular el espacio entre dicho miembro anular y dicha cubierta, para proveer un control de tamaños para la admisión de material en dicha tolva, una pluralidad de rebordes estacionarios situados en la superficie interior de dicha cubierta, medios para extraer material finamente dividido a través de dicha cubierta, y medios para equilibrar dinámicamente el tambor rotatorio, independientemente de la distribución aleatoria del peso en el mismo.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.
- 2.- Perfeccionamientos en un molino que tiene medios adecuados para regular el grado de espesor del material molido, caracterizados porque comprenden un alojamiento cilíndrico externo, aberturas en dicho alojamiento para la admisión de aire dentro del molino, una división estacionaria horizontal, intermedia, dentro de dicho alojamiento, que forma una cámara superior y una cámara inferior, dicha división estacionaria intermedia proveyéndose con una pluralidad de aberturas circunferencialmente distribuidas a través de la misma, un miembro de placa paralelo a dicha división intermedia, centralmente apoyado dentro de dicho alojamiento, y provisto con una cremallera en su porción



- externa, un engrane acoplado con dicha cremallera y apoyado a través de la pared lateral de dicho alojamiento, una manivela para hacer girar dicho engrane y para hacer girar consecuentemente dicho miembro de placa a través de cierto ángulo de rotación, una pluralidad de aberturas en dicho miembro de placa, en posiciones tales que podrán coincidir con las aberturas de dicha división intermedia, proveyendo así medios para regular la entrada de aire a dicho molino, haciendo girar dicho mecanismo de engrane y de cremallera, un tambor rotatorio dentro de la cámara superior de dicho alojamiento, impulsado por un eje vertical que pasa a través de dicho alojamiento, una pluralidad de paletas impulsoras inclinadas, sobre la superficie cilíndrica, periférica, externa de dicho tambor, para impulsar aire a través de dichas aberturas y a través de dichos medios reguladores de flujo de aire, un segundo tambor dentro de dicho primer tambor, dicho segundo tambor teniendo una forma abombada, y estando firmemente sujeto a dicho primer tambor para su rotación con el mismo, un miembro anular que tiene una superficie interna ahusada, en forma de embudo, directamente sobre la boca abierta de dichos tambores rotatorios, una cubierta sobre dicho alojamiento, una tolva que rodea dicho alojamiento y que comunica con la boca de dicho tambor rotatorio para recibir material molido, medios para regular el espacio entre dicho miembro anular en forma de embudo y dicha cubierta, para proveer un control de tamaños para la admisión de material dentro de dicha tolva, una plurali-
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

3 09990

- 15 -



5. dad de rebordes estacionarios situados en la superficie inferior de dicha cubierta, medios para extraer material finamente dividido a través de un ducto superior provisto sobre dicha cubierta, y medios para equilibrar dinámicamente el tambor rotatorio, independientemente de la distribución aleatoria del peso en el mismo.
10. 3.- Perfeccionamientos según reivindicación 1<sup>a</sup> o reivindicación 2<sup>a</sup>, caracterizados porque dichos medios para equilibrar dinámicamente el tambor rotatorio comprenden una cámara formada entre dicho primer tambor rotatorio y dicho segundo tambor rotatorio, llena con un material líquido y pesado, tal como mercurio, a fin de compensar y equilibrar dinámicamente dicho tambor rotatorio cuando el peso del material no está distribuido uniformemente dentro de dicho segundo tambor.
15. 4.- Perfeccionamientos según reivindicación 2<sup>a</sup>, caracterizados porque dichos medios para regular el espacio entre dicho miembro anular en forma de embudo y dicha cubierta, comprenden una pluralidad de tornillos o pernos de fijación acoplados roscadamente a través de perforaciones en dicho miembro de cubierta y apoyados contra asientos provistos sobre la parte superior de dicho miembro tubular.
20. 5.- Perfeccionamientos según reivindicación 4<sup>a</sup>, caracterizados porque dichos tornillos de fijación pueden regular el espacio entre dicho miembro anular a partir de una disposición totalmente cerrada para evitar el paso de material a través del mismo y
- 25.
- 30.

3 09990  
16



5. forzar el material que está finamente dividido, mediante arrastre por aire a través de dicho miembro de cubierta, dicho miembro de cubierta estando provisto con un tubo vertical centralmente dispuesto, para proveer el paso de dicho material finamente dividido.

10. 6.- Perfeccionamientos según reivindicación 5ª, caracterizados porque se provee en dicho tubo vertical una ramificación que se extiende lateralmente, que sirve como un canalón de carga, para cargar material grueso y no molido.

7.- Perfeccionamientos en un molino rotatorio, tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

Madrid

1 MAR. 1965

J. GOMEZ AZEBO Y MODEI

3 09990

# ESCALA VARIABLE

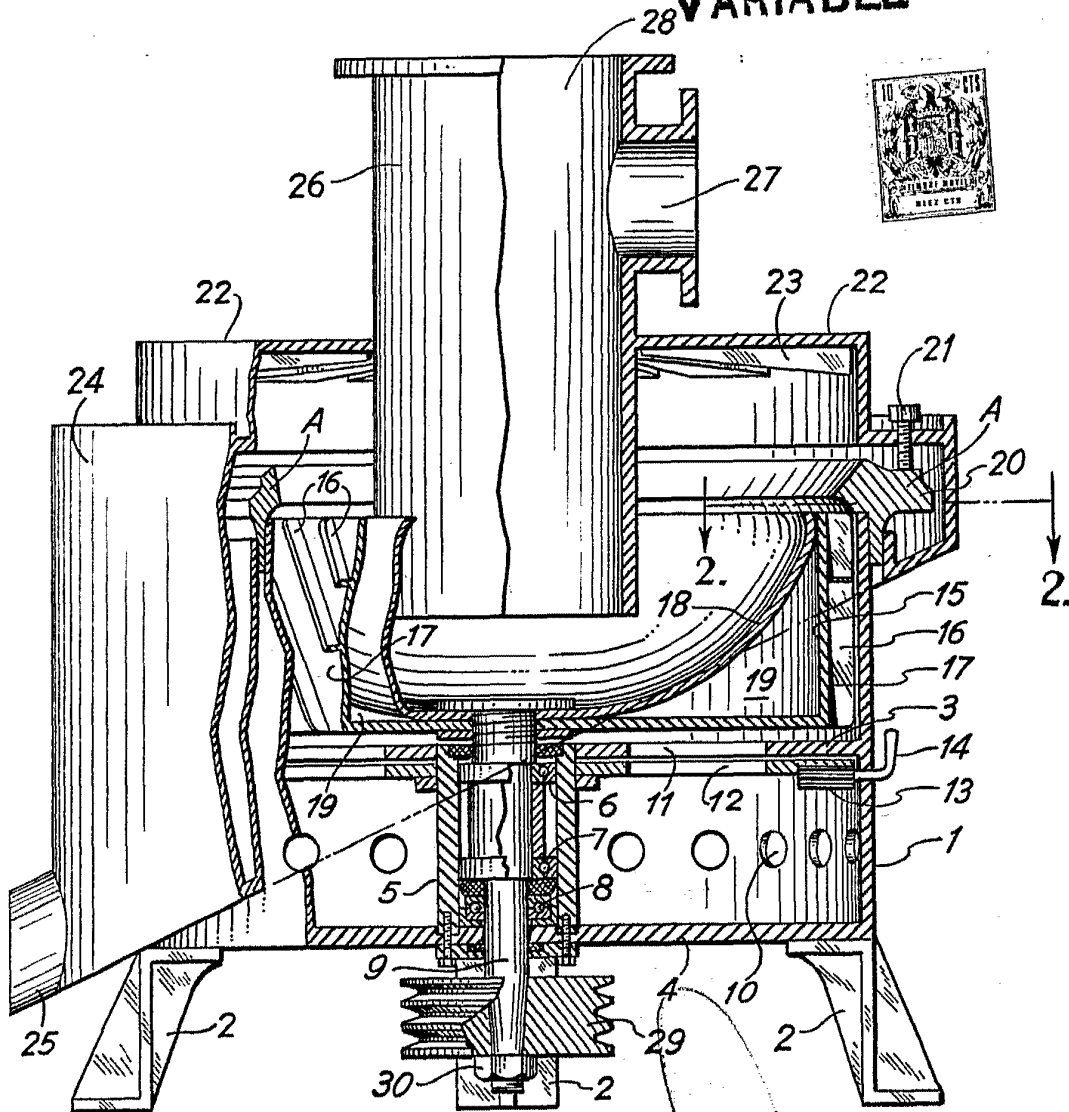


Fig. 1.

Madrid  
I. GOMEZ ACEBO Y MODER

309990

ESCALA  
VARIABLE

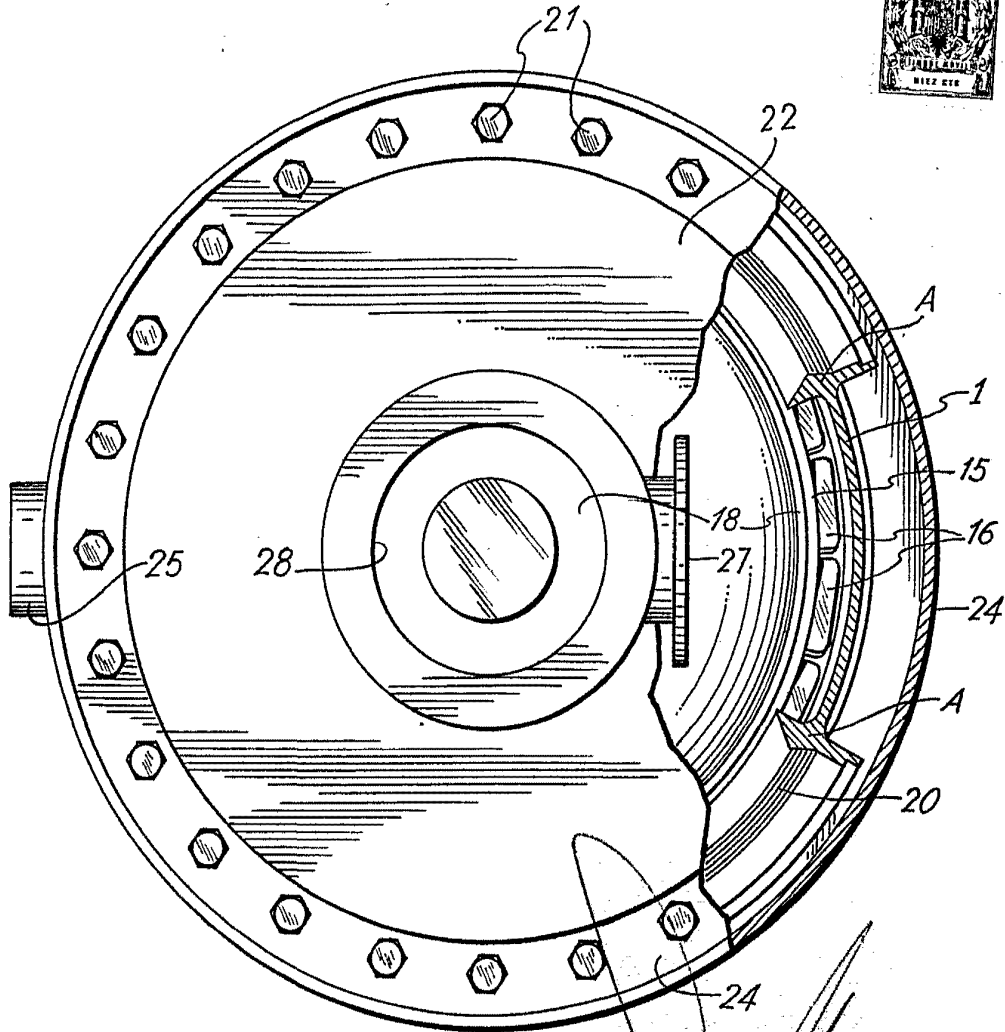


Fig. 2.

~~Madrid~~  
L. SOMERACEDO Y MODER