

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 562 776**

51 Int. Cl.:

F03B 13/00 (2006.01)

F01D 15/10 (2006.01)

F01D 15/12 (2006.01)

F03B 17/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.10.2008 E 08847392 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.12.2015 EP 2212547**

54 Título: **Turbina hidroeléctrica por impulsos que comprende toberas rotativas**

30 Prioridad:

05.11.2007 CA 2604610

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

08.03.2016

73 Titular/es:

**FRANGIÉ, NABIL H. (100.0%)
1230 VILLERAY APT. 11
MONTREAL, QUEBEC H2R 1J7, CA**

72 Inventor/es:

FRANGIÉ, NABIL H.

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 562 776 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCION

Turbina hidroeléctrica por impulsos que comprende toberas rotativas

El aumento de la demanda de energía ha impulsado los precios del petróleo al alza y ha agravado los problemas del medio ambiente ya existentes.

5 Las energías renovables, tanto eólica como solar, no llegan, por diversas razones, a responder a un aumento tan fuerte de la demanda. La energía nuclear tiene la posibilidad de hacerlo, pero eso pasa por inversiones financieras importantes, y se tropieza con problemas de seguridad y de impopularidad que no son desmentidas.

La presente invención quiere de ofrecer una máquina que produzca corriente eléctrica a un precio relativamente moderado y sin causar ningún daño para el medio ambiente.

10 La máquina según la invención trata de producir corriente eléctrica utilizando para ello simultáneamente las propiedades de un chorro de agua que sale del orificio de un tubo a una cierta velocidad, después de haber sido captada a una cierta altura, que va, por ejemplo de cincuenta a mil quinientos metros. El agua que sale entonces por el orificio de un tubo presenta dos fuerzas: una fuerza de reacción, cuando la misma deja el tubo, y una fuerza de impulso, cuando la misma agua golpea las palas de una turbina. Esta segunda propiedad es explotada en las
15 instalaciones de producción eléctrica que utiliza turbinas Pelton, por ejemplo. Una turbina hidroeléctrica por impulsos es conocida por el documento US 5263814.

La máquina según la invención comprende un primer conjunto rotativo compuesto por al menos dos tubos horizontales, que van en dos direcciones diametralmente opuestas, y acodados por sus extremos de tal forma que los chorros de agua que salen por sus orificios sigan dos direcciones opuestas y paralelas. Los tubos horizontales
20 son solidarios de un lastre destinado a aminorar la velocidad de la rotación producida por la salida del agua a una cierta velocidad por los orificios de estos tubos. De igual modo, estos tubos horizontales son solidarios de una barra que pasa por debajo de los mismos y que lleva en su centro un eje que va hacia abajo ortogonalmente y se junta con una caja multiplicadora de engranajes cuyo eje de salida acciona el rotor de un primer generador.

Además, la máquina según la invención comprende un segundo conjunto rotativo compuesto por palas, orientadas hacia el interior del círculo que las mismas forman. Estas palas son llevadas por soportes, así mismo soportados por radios que van hacia el centro del círculo formado por las palas. A una pequeña distancia de este centro, los radios llevan un cilindro hueco que va hacia abajo perpendicularmente. Este cilindro hueco, que es bastante ancho para
25 dejar pasar el eje soportado por la barra horizontal, lleva en su extremo inferior una primera rueda dentada que acciona una segunda rueda dentada cuyo eje se junta con una segunda caja multiplicadora de engranajes cuyo eje de salida acciona el rotor de un segundo generador.
30

Por último, la máquina según la invención comprende medios de estabilización de los diferentes ejes que contiene y medios de alimentación de corriente eléctrica.

Las figuras del dibujo adjunto harán comprender mejor cómo puede realizarse la invención. Conviene subrayar que, debido al grandísimo número de realizaciones posibles de la máquina según la invención, estas figuras no
35 representan el dibujo a una escala dada. Sucede por consiguiente que las figuras del dibujo anexo representan la máquina según la invención de una forma esquemática y completa, sin ceñirse a las obligaciones de una instalación particular.

La figura 1 es una vista de la parte alta de la máquina según la invención.

40 La figura 2 representa una vista en sección de la máquina según la invención según el eje I-II presentado en la figura 1. Hay que observar que algunos elementos no han sido representados en esta figura, como dos columnas cuya presencia solo haría ocupar espacio en una figura ya bastante llena.

La figura 3 representa la forma en la que están dispuestas las palas, los soportes y los radios utilizados en la máquina según la invención.

45 La figura 4 es una ampliación del marco "A" dibujado con líneas de trazo interrumpido en la figura 2; la misma representa en detalle los sistemas de fijación y de estabilización de los ejes utilizados en la máquina según la invención.

La máquina según la invención comprende un tubo 1 (figuras 1, 2) de entrada del agua captada a una altura suficiente para hacer funcionar una turbina Pelton. El tubo 1 es fijo. En su llegada a la máquina según la invención,
50 el tubo 1 se prolonga por una junta rotativa 2 que está soportada por un soporte 3 que se apoya sobre cuatro vigas 4, de acero por ejemplo, así mismo sostenidas por una estructura principal 5, cilíndrica al menos en su parte superior. Esta estructura principal puede ser realizada en acero, por ejemplo. El número de tubos o de vigas no es limitativo.

De las vigas 4 (figura 2) descienden a una pequeña distancia cuatro columnas 6 de las cuales la base ensanchada forma una corona circular 7. En sus bordes inferior y exterior, esta corona circular 7 lleva un lastre 8 cuyos brazos en forma de pescante se cierran sobre rodamientos 9. Estos rodamientos 9 tienen por función reducir al máximo los roces cuando la máquina según la invención está en funcionamiento, y soportar cargas. Por consiguiente, los rodamientos 9, así como los otros rodamientos utilizados en la máquina según la invención, pueden ser de bolas, de agujas o también de rodillos.

A la salida de la junta rotativa 2 (figuras 1, 2), el agua llevada por el tubo 1 es conducida por otros dos tubos 10, 11 (figuras 1, 2), que son primero verticales, luego están acodados una primera vez en ángulo recto (figura 2) para llegar a ser horizontales e ir en dos direcciones diametralmente opuestas, y también acodadas una vez, en el mismo plano, en sus extremos, de tal forma que los orificios de salida 12, 13 de los tubos 10, 11 estén orientados en dos direcciones paralelas y opuestas (figura 1). Los tubos 10, 11 pasan por debajo del lastre 8 al cual están fijados, y sobrepasan este lastre 8 con el fin de dejar libre su parte acodada.

Bajo su parte horizontal, los tubos 10, 11 (figura 2), llevan una barra 14 de acero, por ejemplo, que es solidaria de ellos así como del lastre 8. Del centro de la barra 14 parte un eje 15 vertical de acero, por ejemplo. Este eje 15 parte hacia abajo y es perpendicular a la barra 14.

Además, los tubos 10, 11 llevan en la parte posterior de los dos codos horizontales que conducen a los orificios 12, 13 (figura 1), motores eléctricos 59, 60 que accionan cada uno una aguja situada en la parte final de los tubos 10, 11, que sirve, llegado el caso, para el cierre de los orificios 12, 13.

Frente a los dos orificios 12, 13 (figuras 1, 2) de los tubos 10, 11, se encuentran las palas 16. Estas palas 16 son idénticas a las que equipan las turbinas Pelton, es decir que están formadas por dos mitades en forma de cuchara, unidas por su borde más largo. El chorro de agua golpea la arista así formada según una trayectoria perpendicular a la indicada arista. Además, estas palas 16 están vueltas hacia el interior del círculo que forman, es decir que las escotaduras que dividen sus dos mitades están orientadas hacia el centro del círculo formado por las palas 16, y no hacia el exterior.

Las palas 16 son llevadas por soportes 17 (figuras 1, 2, 3) que, unidos al soldarse, por ejemplo, forman un círculo (figuras 1, 3). Entre los soportes 17 y la primera estructura 5 se encuentran los rodamientos 23 (figuras 1, 2). Los soportes 17 están soportados por radios 18 (figuras 1, 2, 3) que convergen hacia el centro del círculo formado por los soportes, sin llegar a alcanzarlo por ello. En la mayor parte de su longitud, partiendo del centro del círculo hacia el cual convergen los radios 18, estos radios 18 están soportados por una corona circular 19 (figuras 2, 3), realizada en acero por ejemplo.

El pequeño círculo 20 (figura 3) de la corona circular 19, lleva un cilindro hueco 21, realizado en acero por ejemplo (figura 2), que está fijado ortogonalmente a la corona circular 19 y que va hacia la parte baja. El diámetro de este cilindro hueco 21 debe ser bastante grande para dejar pasar el eje 15 libremente y también para contener los resaltes interiores y los rodamientos destinados para hacer más fácil la rotación simultánea – y en sentido inverso – del eje 15 y del cilindro hueco 21.

La corona circular 19 está soportada por rodamientos 22 concéntricos (figuras 2, 4) que facilitan su rotación y aseguran su estabilidad. Los rodamientos 22 están por si mismos soportados por una segunda estructura 24 (figuras 2, 4), que es de acero por ejemplo. La segunda estructura 24 está contenida en la primera estructura 5; es de forma cilíndrica con un techo horizontal que soporta los rodamientos 22. La unión entre la parte vertical y la parte horizontal de la estructura 24 (figura 2) no se realiza en ángulo recto, sino por una pequeña parte del techo que va en inclinación hacia la parte vertical. El techo de la segunda estructura 24 está perforado por una abertura circular suficiente para dejar pasar el cilindro hueco 21, y también para contener un elemento de fijación que se verá más adelante.

En su extremo inferior, el eje 15 (figura 2) entra en una primera caja multiplicadora de engranajes 25, cuyo soporte no se muestra, y que acciona mediante un eje 26 el rotor de un primer generador 27. Los elementos destinados a estabilizar los diferentes ejes utilizados en la máquina según la invención se presentarán más adelante.

En cuanto al cilindro hueco 21, lleva en su extremo inferior una primera rueda dentada 28 (figura 2). La primera rueda dentada 28 acciona una segunda rueda dentada 29, que es solidaria en su centro de un eje 30 sostenido por un dispositivo que se verá más adelante. El eje 30 acciona una segunda caja multiplicadora de engranajes 31, cuyo soporte no se muestra, que a su vez, y gracias a un eje 32, acciona el rotor de un segundo generador 33.

La estabilización de los diferentes ejes utilizados en la máquina según la invención, que concurren en la producción de corriente eléctrica, está asegurada de la forma siguiente. Hay que observar que los diferentes resaltes y rodamientos utilizados a este efecto, aunque contenidos en bastidores de acero, están representados con líneas de trazo continuo, para claridad de la lectura de las figuras.

El eje 15 (figura 4) está guiado en su rotación, en el interior del cilindro hueco 21, por dos rodamientos: un

rodamiento 34 soportado por un resalte 35 interior, y otro rodamiento 36 forzado sobre otro resalte 37 interior.

Además, una vez sacado del cilindro hueco 21, el eje 15 se sujeta por un bastidor cilíndrico de acero 38 (figura 4) que contiene un resalte interior y un rodamiento 39.

5 En lo que respecta al cilindro hueco 21, su estabilización está asegurada de la forma siguiente. En el techo de la segunda estructura 24, el cilindro hueco 21 pasa a un bastidor cilíndrico de acero 40 (figura 4) que contiene un resalte interior y un rodamiento 41. Además, y antes de llegar a la primera rueda dentada 28, el cilindro hueco pasa también por otro bastidor cilíndrico de acero 42 que contiene igualmente un resalte interior y un rodamiento 43.

10 En cuanto al eje 30 (figura 4), está sostenido de la forma siguiente. El extremo superior del eje 30 acaba como el de un clavo con cabeza plana. Esta cabeza aplastada se sitúa en un bastidor cilíndrico de acero 44 que contiene un resalte interior que sostiene un rodamiento 45. Además, entre el extremo aplastado del eje 30 y el techo de la segunda estructura 24 se encuentra un tope 46 de bolas, por ejemplo, que facilita la rotación del eje 30. Es probable que los diferentes elementos de esta fijación deban montarse antes de ser instalados.

15 Luego el eje 30, antes de entrar en la segunda rueda dentada 29, de la cual es solidario, pasa por un bastidor cilíndrico de acero 47 que contiene un resalte interior y un rodamiento 48. De igual modo, después de ser sacado de la segunda rueda dentada 29 y antes de alcanzar la segunda caja multiplicadora de engranajes 31, el eje 30 pasa por otro bastidor cilíndrico de acero 49 que contiene un resalte interior y un rodamiento 50.

20 El soporte de los bastidores cilíndricos de acero 42, 47 está asegurado por una barra de acero 51 horizontal fijada sobre las paredes de la segunda estructura 24. Los bastidores cilíndricos de acero 38, 49 son sostenidos por otra barra de acero 52 horizontal, paralela a la barra 51, situada por debajo de la misma, e igualmente fijada sobre las paredes de la segunda estructura 24.

A su vez, las dos barras de acero 51, 52 horizontales están reforzadas por dos barras de acero 53, 54 (figura 2) verticales que van del techo al suelo de la segunda estructura 24.

Por último, la máquina según la invención comprende igualmente:

25 . dos círculos metálicos 55, 56 (figura 2) enganchados a las vigas 4, con el aislante necesario, a los cuales hacen frente dos escobillas metálicas, 57, 58 para recibir corriente eléctrica procedente de una fuente de corriente eléctrica – no mostrada –, con el fin de alimentar mediante cables eléctricos – no mostrados igualmente –, con corriente eléctrica los sistemas de cierre de aguja 59, 60 soportados por los tubos 10, 11, en la parte posterior de su codo horizontal (figura 1);

30 . aberturas 61 (figura 2) situadas entre la primera estructura 5 y la segunda estructura 24, a nivel del suelo, para asegurar la evacuación, a través de las canalizaciones, del agua utilizada durante el funcionamiento de la máquina según la invención, agua cuya circulación habrá sido facilitada por la parte inclinada de la segunda estructura 24.

35 La máquina según la invención funciona de la forma siguiente. El agua, captada a una altura suficiente para hacer funcionar una turbina Pelton, llega a la máquina según la invención por el tubo 1 fijo. Luego pasa a través de la junta rotativa 2 y a continuación por los tubos 10, 11. Saliendo por los orificios 12, 13 de estos tubos 10, 11, siguiendo dos direcciones paralelas y opuestas, el agua provoca la rotación de los tubos 10, 11, así como la del lastre 8, de la barra 14 horizontal y del eje 15 vertical que esta barra 14 lleva en su centro. Los tubos 10, 11, el lastre 8, la barra 14 horizontal y el eje 15, forman el primer sistema rotativo.

40 Al mismo tiempo, el agua que sale por los orificios 12, 13 de los tubos 10, 11 a una cierta velocidad golpea las palas 16 y provoca la rotación de los elementos dependiendo de estas palas 16, es decir los soportes 17, los radios 18 con la corona circular 19 y el cilindro hueco 21 que le es perpendicular. Las palas 16, los soportes 17, los radios 18 con la corona circular 19 y el cilindro hueco 21 forman el segundo sistema rotativo.

45 Sin embargo, como los dos sistemas rotativos giran en sentido contrario, es preciso que el primero de estos sistemas sea aminorado, manteniendo su potencia, para que el segundo sistema pueda aprovechar de una forma eficaz los chorros de agua procedentes de los orificios 12, 13 de los tubos 10, 11. Es el papel del lastre 8 soportado por la plataforma 7 de la columna 6 gracias a los rodamientos 9. Este lastre 8 debe ser bastante pesado para que el primer sistema rotativo adquiera un movimiento circular uniforme y lento. A título de comparación, se podría pensar en la velocidad de rotación de las hélices de las grandes eólicas que producen corriente eléctrica dentro de un margen de funcionamiento que va de nueve a diecinueve vueltas por minuto.

50 Con la aminoración de la velocidad de rotación del primer conjunto rotativo, los chorros de agua que salen de los orificios 12, 13 de los tubos 10, 11 golpean las palas 16 con más fuerza, lo cual permite aumentar la producción de electricidad del segundo conjunto rotativo.

Cuando el primer sistema rotativo gira bajo el efecto del agua que sale de los tubos 10, 11, el eje 15 que forma parte del primer sistema gira igualmente y la primera caja multiplicadora de engranajes 25, en la cual el eje 15 desemboca, aumenta la velocidad de rotación de su eje de salida 26 hasta el nivel deseado. El eje 26 al ser solidario del rotor del primer generador 27, su rotación produce una primera producción de corriente eléctrica.

- 5 Además, cuando el segundo sistema rotativo gira, el cilindro hueco 21 del cual forma parte, gira igualmente y hace girar la primera rueda dentada 28 de la cual es solidaria. Al girar esta primera rueda dentada hace girar la segunda rueda dentada 29 y el eje 30 que es solidario de ella y que conduce a la segunda caja multiplicadora de engranajes 31. Esta segunda caja multiplicadora de engranajes 31 aumenta la velocidad de rotación de su eje de salida 32 hasta el nivel deseado. El eje 32 al ser solidario del rotor del segundo generador 33, su rotación produce una
10 segunda producción de corriente eléctrica.

Así, bajo el efecto del mismo chorro de agua, los dos sistemas rotativos, independientes uno del otro, producen cada uno electricidad.

La producción total de corriente eléctrica de la máquina según la invención es igual a la suma de la producción eléctrica de los dos generadores 27, 33.

REIVINDICACIONES

1. Máquina eléctrica, caracterizada por que comprende:

. dos conjuntos rotativos distintos, que giran simultáneamente en dos direcciones opuestas bajo el efecto de un mismo chorro de agua:

5 -un primer conjunto, que está sostenido por una primera estructura (5), cilíndrica al menos en su parte superior y que está hecha en acero por ejemplo, y que comprende plataformas (7) soportadas, gracias a rodamientos (9), por columnas (6) descendentes de vigas (4), y que sostienen los tubos (10, 11), alimentados con agua por el tubo de entrada de agua (1), provisto de una junta rotativa (2), y acodados en su parte horizontal para orientar los chorros de agua que salen de sus orificios (12, 13) según dos direcciones paralelas y opuestas, siendo los tubos (10, 11) solidarios de lastres (8) y de una barra (14) de acero que lleva en su centro un eje (15) de acero, partiendo perpendicularmente en dirección hacia abajo, para accionar un primer generador eléctrico (27);

15 - un segundo conjunto, soportado por una segunda estructura (24), comprendida en la primera estructura (5), y que lleva rodamientos (22) sobre los cuales gira una corona metálica circular (19) que sostiene radios (18) en la mayor parte de su longitud a partir de su centro, en los cuales van fijados soportes (17) unidos en círculo, apoyándose por rodamientos (23) sobre la pared vertical de la primera estructura (5), y llevando palas (16) orientadas hacia el centro del círculo que las mismas forman y situadas frente a orificios (12, 13) de los tubos (10, 11), llevando igualmente, la corona circular (19) fijado perpendicularmente a su círculo central (20), un cilindro hueco (21) que va hacia abajo y acciona un segundo generador eléctrico (33);

20 - el cilindro hueco (21) que tiene un diámetro interno lo suficientemente grande para dejar pasar libremente el eje (15) y para alojar resaltes internos (35, 37) y rodamientos (34, 36) que guían la rotación de dicho eje (15), y que pasa así mismo a través del techo de la segunda estructura (24) por una abertura circular en su centro, bastante grande para contener un elemento cilíndrico de acero (40) que lleva un rodamiento (41), estando el techo de la segunda estructura (24) unida al cuerpo vertical por inclinaciones ligeras próximas a sus bordes;

25 - el eje (15) que acciona una primera caja multiplicadora de engranajes (25), cuyo eje de salida (26) acciona el rotor de un primer generador (27);

30 - el cilindro hueco (21) que acciona una primera rueda dentada (28) que acciona a su vez una segunda rueda dentada (29) solidaria de un eje (30), con la cabeza aplastada, soportado por un elemento cilíndrico de acero (44), fijado en el techo de la segunda estructura (24) gracias a un resalte interior y a un rodamiento (45), un tope de bolas (46) que separa la cabeza aplastada del eje (30) del techo de la segunda estructura (24);

35 - el eje (30) que acciona a su vez una segunda caja multiplicadora de engranajes (31) cuyo eje de salida (32) acciona el rotor de un segundo generador (33);

. medios de estabilización que comprenden:

40 -una primera barra horizontal (51) destinada para asegurar la estabilidad de los bastidores (42, 47), comprendiendo el bastidor (42) un primer rodamiento (43) destinado para guiar la rotación del cilindro hueco (21), y comprendiendo el bastidor (47) un segundo rodamiento (48) destinado para guiar la rotación del eje (30);

45 - una segunda barra horizontal (52) destinada para asegurar la estabilidad de los bastidores (38, 49), comprendiendo el bastidor (38) un primer rodamiento (39) destinado para guiar la rotación del cilindro hueco (21), y comprendiendo el bastidor (49) un segundo rodamiento (50) destinado para guiar la rotación del eje (30);

- barras verticales (53, 54 que refuerzan la estabilidad de las barras horizontales (51, 52);

50 . medios eléctricos conectados con dos carriles metálicos (55, 56) conductores soportados bajo las vigas (4), con los cuales las escobillas (57, 58) metálicas, soportadas por vástagos montados en el tubo (10) están en contacto para alimentar sistemas de cierre de agujas (59, 60) que se encuentran detrás de los codos horizontales de los tubos (10, 11);

. aberturas (61) situadas entre la primera estructura (5) y la segunda estructura (24), a nivel del suelo, para asegurar la evacuación, a través de las canalizaciones, del agua utilizada durante el funcionamiento de la

máquina según la invención.

2. Máquina, según la reivindicación 1, caracterizada por que comprende palas (16) orientadas hacia el centro del círculo que forman.
- 5 3. Máquina, según la reivindicación 1, caracterizada por que las palas (16) están soportadas por soportes (17), así mismo soportados por radios (18) sostenidos por una corona circular (19) de acero.
4. Máquina, según la reivindicación 1, caracterizada por que en el pequeño círculo (20) de la corona circular (19), se encuentra fijado un cilindro hueco (21), orientado hacia abajo perpendicularmente a la corona circular (19), y que permite la rotación libre del eje (15) que va de la barra horizontal (14) a la primera caja multiplicadora de engranajes (25).
- 10 5. Máquina, según la reivindicación 1, caracterizada por que comprende vigas (4) sostenidas por una primera estructura (5), cilíndrica al menos en su parte superior, y una segunda estructura (24), contenida en la primera estructura (5), y que lleva rodamientos (22) que facilitan la rotación del con junto formado por las palas (16), los soportes (17), los radios (18), la corona circular (19) de acero, el cilindro hueco (21) orientado hacia la parte baja perpendicularmente a la corona circular (19), y el eje (15) que va de la barra horizontal (14) a la primera caja multiplicadora de engranajes (25).
- 15

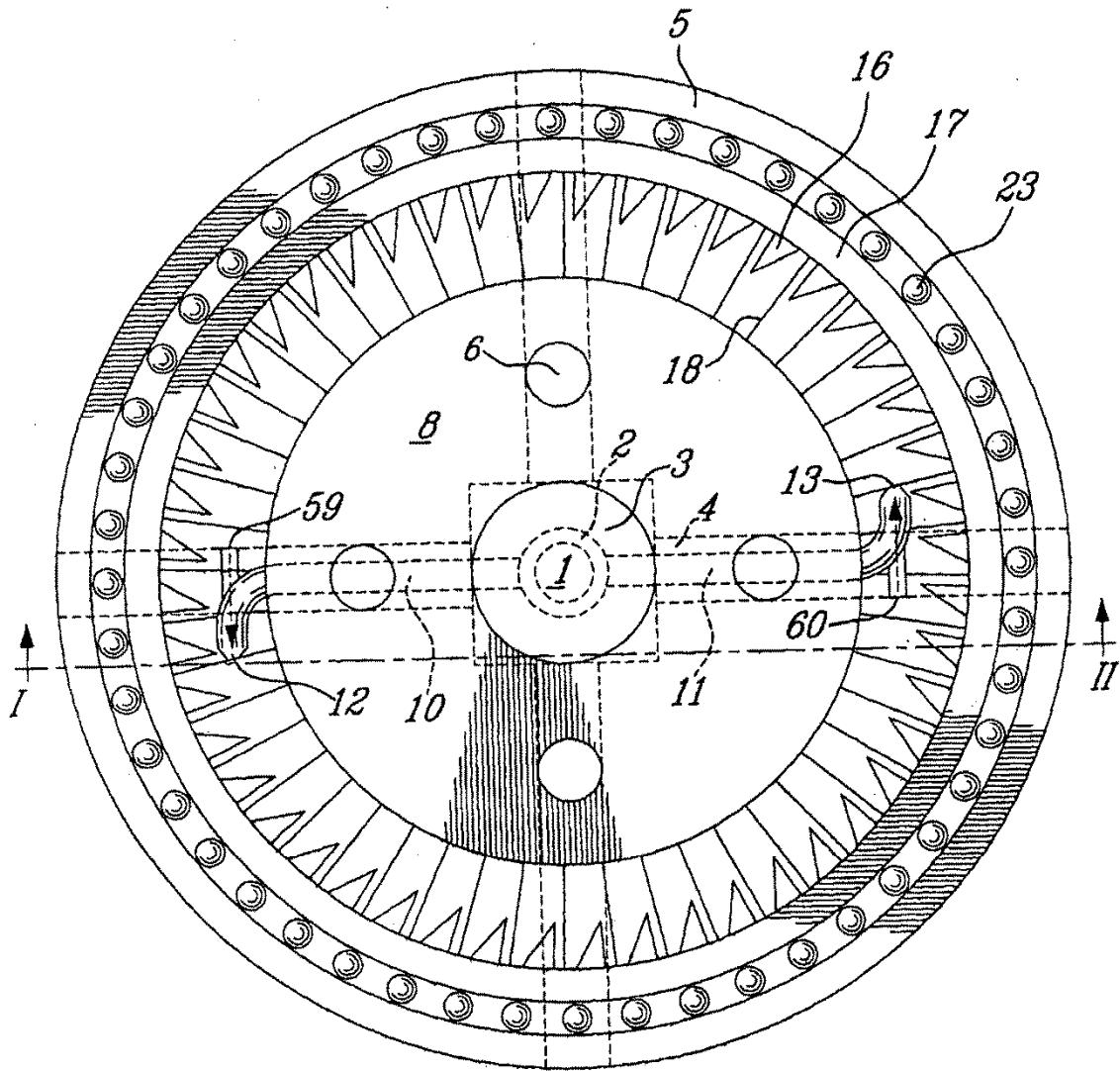


FIG. 1

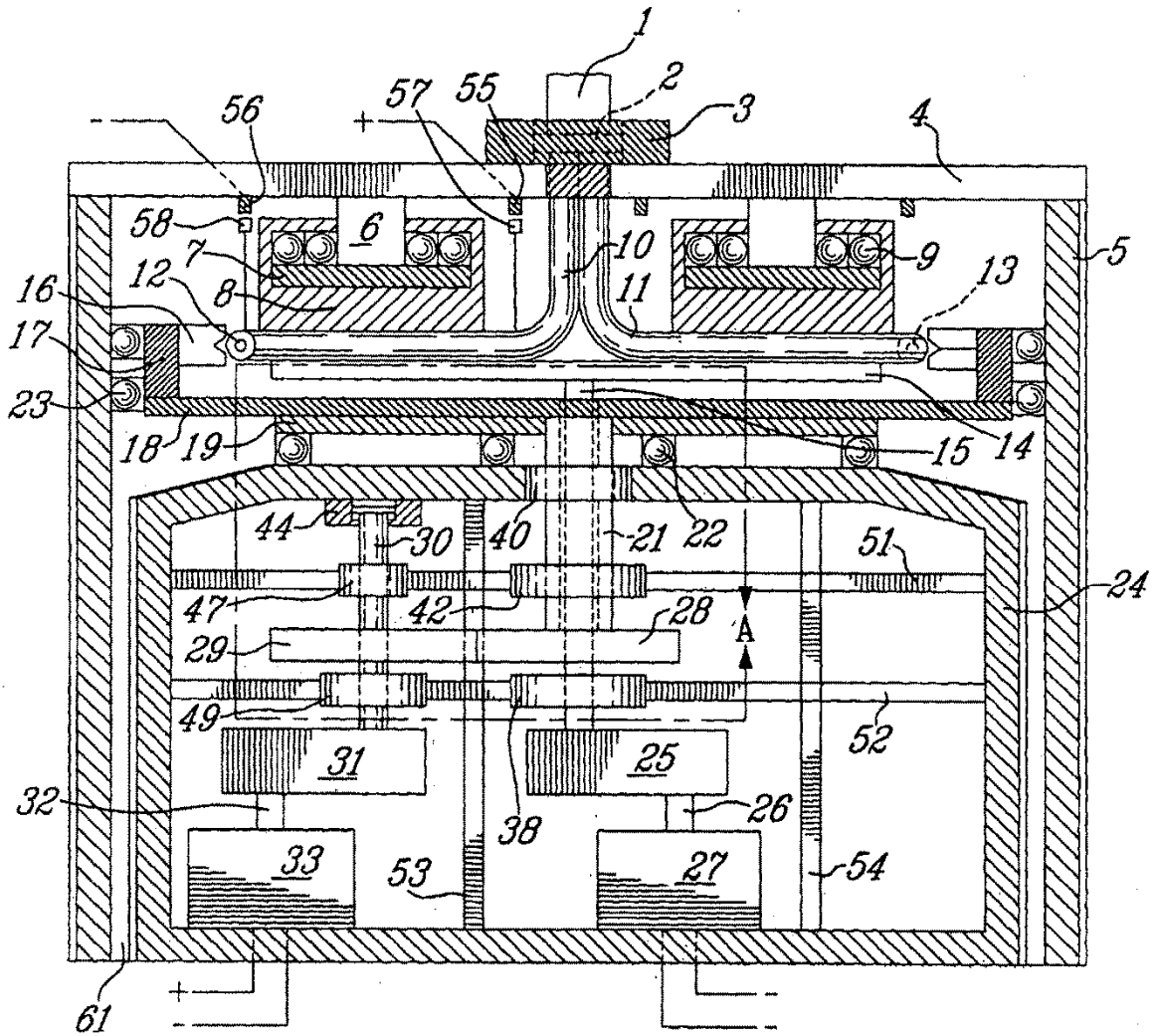


FIG. 2

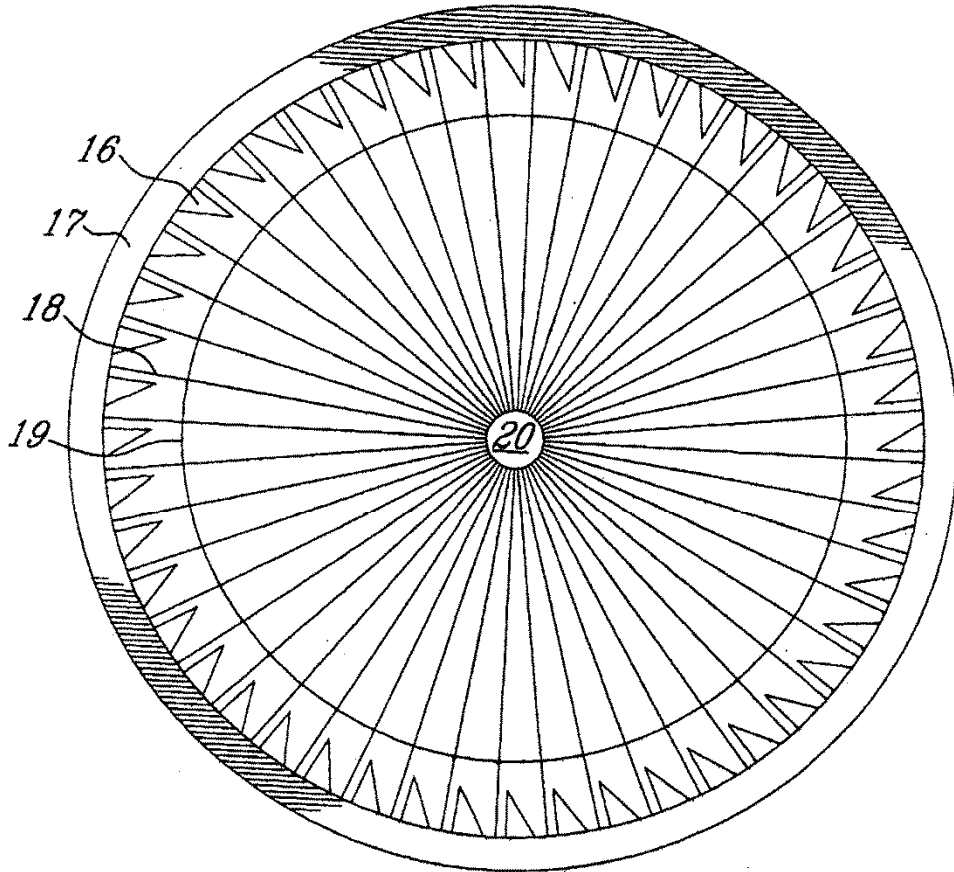


Fig. 3

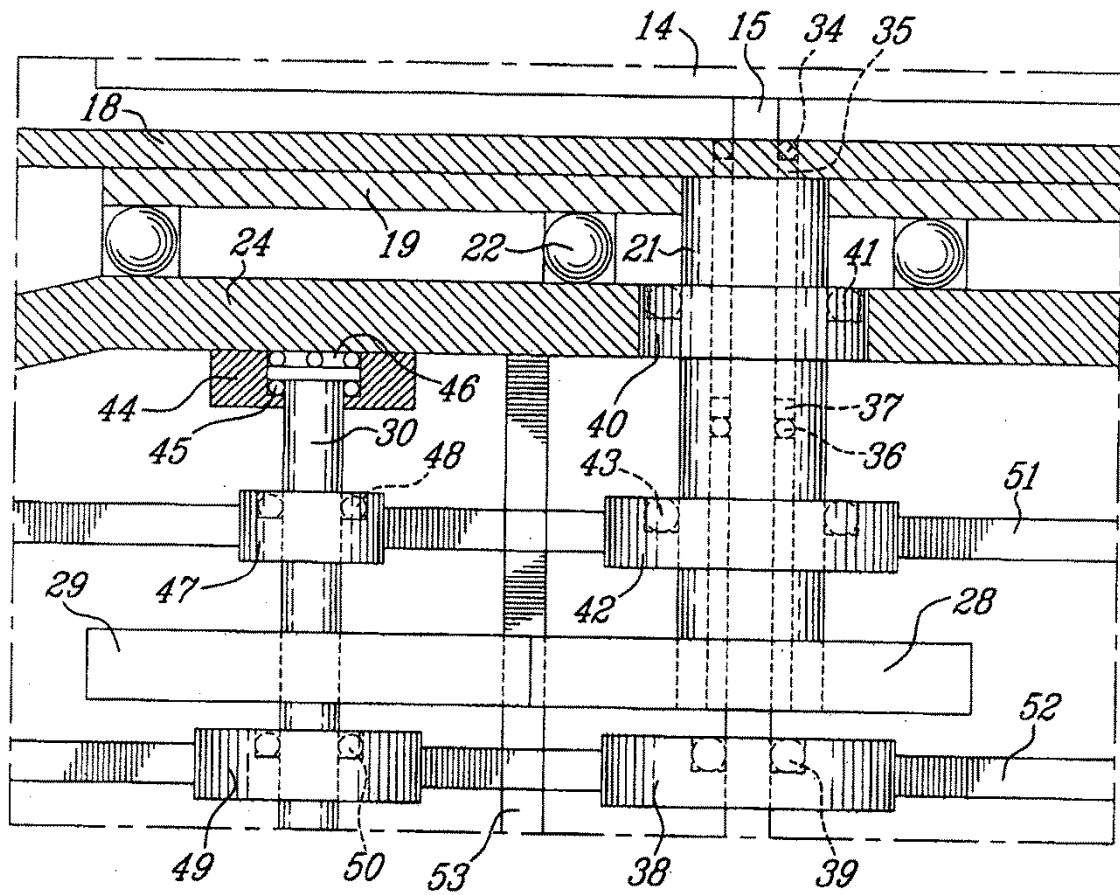


Fig. 4