

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 384 257**

51 Int. Cl.:
F03B 13/10 (2006.01)
F03B 13/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **98951113 .4**
96 Fecha de presentación: **21.10.1998**
97 Número de publicación de la solicitud: **1131556**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **12.09.2001**

54 Título: **Método para la utilización de un conjunto de turbina hidráulica**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
03.07.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
03.07.2012

73 Titular/es:
KOURIS, PAUL S.
LOT 20, RICKETTS COURT
KALORAMA, VIC 3766, AU

72 Inventor/es:
Kouris, Paul S.

74 Agente/Representante:
Ungría López, Javier

ES 2 384 257 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).

DESCRIPCIÓN

Método para la utilización de un conjunto de turbina hidráulica

5 Descripción de la técnica anterior

Es bien conocido el uso de turbinas hidráulicas a partir de la técnica anterior. Más específicamente, las turbinas hidráulicas concebidas y utilizadas hasta ahora, son conocidas por consistir básicamente en configuraciones estructurales obvias y previsibles, a pesar del sin fin de diseños abarcados por la extensa técnica anterior que se ha desarrollado para el cumplimiento de incontables objetivos y requisitos.

Entre las turbinas hidráulicas conocidas de la técnica anterior se incluye la Patente de los estados Unidos 4.437.017; la patente de los Estados Unidos 4.963.780; la patente de los Estados Unidos 4.219.303; la Patente de los Estados Unidos 4.816.697; La Patente de los Estados Unidos 4.443.707 y la Patente de los Estados Unidos 4.284. 899.

La turbina hidráulica del documento US-A-4 437 017 y, por añadidura, la de cada una de los documentos US-A- 2 801 069, US-A-4 102 599 y US-A-4 289 971 sólo son capaces de extraer energía a partir del agua que fluye linealmente a través de ellas, y de esta manera con incapaces de aprovechar la energía adicional disponible mediante el efecto Coriolis.

Aunque estos dispositivos cumplen sus respectivos objetivos y requisitos particulares, las patentes anteriormente mencionadas no describen un nuevo conjunto de turbina hidráulica. El dispositivo de la invención incluye un tubo de entrada de agua (que preferentemente es vertical) que se extiende dentro de la reserva de agua de un embalse para suministrar agua al sistema convencional de generación de energía hidroeléctrica. El tubo de entrada de agua tiene un punto de entrada de agua que se sitúa en la reserva de agua para crear la formación de un vórtice libre. Se proporciona un tubo exterior de alojamiento que tiene un cono de entrada para recoger el agua de entrada de dicha formación del vórtice libre y un difusor de salida en comunicación fluida con el tubo de entrada de agua para permitir que el agua pase a través del tubo externo de alojamiento al tubo de entrada de agua. Un conjunto de rotor y turbina, que tiene una unidad de rotor y al menos una unidad generadora para crear energía eléctrica, se dispone dentro del tubo externo de alojamiento para permitir el giro de la unidad de rotor dentro de la unidad externa de alojamiento por el agua que pasa a través del tubo externo de alojamiento. Cada una de las unidades generadoras se acopla funcionalmente a la unidad de rotor de manera que la unidad generadora convierta la energía giratoria de la unidad de rotor en energía eléctrica.

A este respecto, el conjunto de turbina hidráulica de acuerdo con la presente invención substancialmente se desvía de los conceptos y diseños convencionales de la técnica anterior, y al hacerlo así proporciona un aparato desarrollado en primer lugar con el fin de derivar energía extra de un sistema convencional de producción de energía hidroeléctrica.

40 Sumario de la invención

De acuerdo con un aspecto de la invención, se proporciona un método para generar energía eléctrica que incluye los siguientes pasos:

proporcionar un sistema de generación de energía que comprenda un cuerpo de agua retenido en una reserva, de manera que se cree una energía potencial en el cuerpo de agua, incluyendo el cuerpo, a un nivel por debajo de la superficie del cuerpo de agua, un conjunto de turbina hidráulica, situándose dicho conjunto de turbina hidráulica en dicha reserva de agua de manera que se cree la formación de un vórtice libre dentro de dicha reserva de agua, como resultado del flujo vertical de agua dentro y a través del conjunto de turbina hidráulica;

incluyendo dicho conjunto de turbina hidráulica: un punto de entrada de agua situado de tal manera bajo la superficie libre del agua de dicha reserva de agua que se cree la formación de un vórtice libre dentro de dicha reserva de agua, y un tubo externo de alojamiento que tiene un cono de entrada que recibe agua de dicha formación de vórtice libre y que está diseñado para permitir que el agua fluya verticalmente a través del tubo externo de alojamiento,

hacer que la unidad de rotor del conjunto de turbina hidráulica gire como consecuencia del flujo de agua vertical del vórtice libre a través del conjunto de turbina hidráulica,

montándose dicha unidad de rotor giratoriamente dentro de dicho tubo externo de alojamiento y girando dentro de dicho tubo externo de alojamiento en respuesta al flujo de agua en el vórtice libre a través de dicho tubo externo de alojamiento, y

generar energía eléctrica en una unidad generadora del conjunto de turbina hidráulica que se acopla a dicha unidad de rotor y que reacciona en respuesta al giro de dicha unidad de rotor.

Breve descripción de los dibujos

La invención se entenderá mejor y se pondrá de manifiesto los objetivos distintos a los establecidos anteriormente tras considerar la siguiente descripción detallada de la misma. Dicha descripción hace referencia a los dibujos adjuntos en los que:

5 La Figura 1 es una vista lateral derecha de un nuevo conjunto de turbina hidráulica de acuerdo con la presente invención.

10 La Figura 2 es una vista lateral de la unidad de turbina hidráulica.

La Figura 3 es una ilustración isométrica de despiece de la sección principal del conjunto de turbina hidráulica.

15 La Figura 4 es una vista lateral del conjunto de rotor y turbina.

La Figura 5 es una ilustración isométrica de despiece del conjunto de turbina.

La Figura 6 es una ilustración isométrica de despiece del subconjunto del rotor y el generador.

20 La Figura 7 es una vista en planta desde arriba de la unidad de rotor.

La Figura 8 es una vista lateral de la unidad de rotor tomada a lo largo de la línea 8-8 de la Figura 7.

25 La Figura 9 es una vista lateral de la unidad de rotor tomada a lo largo de la línea 9-9 de la Figura 7.

Descripción de una realización preferida

Con referencia a los dibujos, y en particular a las Figuras 1 a 9 de la misma, a continuación se describe un nuevo conjunto de turbina hidráulica que contiene los principios y conceptos de la presente invención y que en general se designa con el número de referencia 3.

Más específicamente, se hace constar que el conjunto (3) de turbina hidráulica comprende un tubo (1) vertical de entrada de agua, un tubo (8) difusor de salida, y un conjunto (38) de rotor y turbina.

35 Tal y como se ilustra mejor en las Figuras 1 a 9, puede observarse que este conjunto (3) de turbina hidráulica se diseña para derivar energía extra de un sistema convencional de generación de energía hidroeléctrica al incorporar un segundo generador de turbina en la entrada vertical de la reserva.

40 La invención, tal y como se muestra en la Figura 1 consiste en una unidad de turbina generadora de electricidad con un diseño modular extraíble, sujeta a un tubo (1) de entrada de agua verticalmente encarado que suministra agua a la planta convencional de generación de energía eléctrica, que está aguas abajo, o por debajo de la misma.

45 Tal y como se muestra en la Figura 1, el tubo (1) de entrada vertical se presenta a sí mismo con un extremo (42) receptor de una brida apta para la sujeción de un montaje (30) por brida de la unidad (3) de turbina hidráulica y puede fabricarse con hormigón, acero u otros materiales apropiados a fin de soportar el peso y los esfuerzos torsionales a los que está sometida la unidad.

50 En la colocación horizontal del tubo (1) de entrada vertical dentro de la reserva (41) de agua se debería dejar un margen de seguridad adecuado desde el muro de retención o embalse (31), la base (32), la superficie (33) del agua y los laterales de la reserva (41) de agua a fin de permitir la formación adecuada de un vórtice (34) libre de entrada específico para la aplicación. El suministro de agua o flujo puede ralentizarse o detenerse usando una forma adecuada de válvula o de compuerta (2) de paso, necesaria para cerrar el sistema.

55 El montaje (30) por bridas del conjunto (3) de turbina hidráulica se monta a su vez mediante bridas al extremo (42) receptor de la brida del tubo (1) de entrada de agua y de esta manera se puede desmontar y retirar fácilmente para reparaciones, mantenimiento o para permitir que el sistema (35) convencional de generación de energía hidroeléctrica opere como lo hacía anteriormente.

60 Un cable (4) de potencia generada se aísla apropiadamente y sale desde una unidad (29) generadora sellada herméticamente hasta el punto de alimentación de suministro requerido fuera de la reserva (41) de agua.

65 La altura del punto (5) de entrada de agua de la unidad desde la superficie (33) libre del agua es tal que permite la formación del vórtice (34) libre por encima del conjunto (3) de turbina hidráulica y depende de la aplicación particular. Una estructura de cerramiento a modo de filtro, como una malla (6) podría ser necesaria, dependiendo de la aplicación, para evitar que otros materiales distintos al agua entren en el sistema.

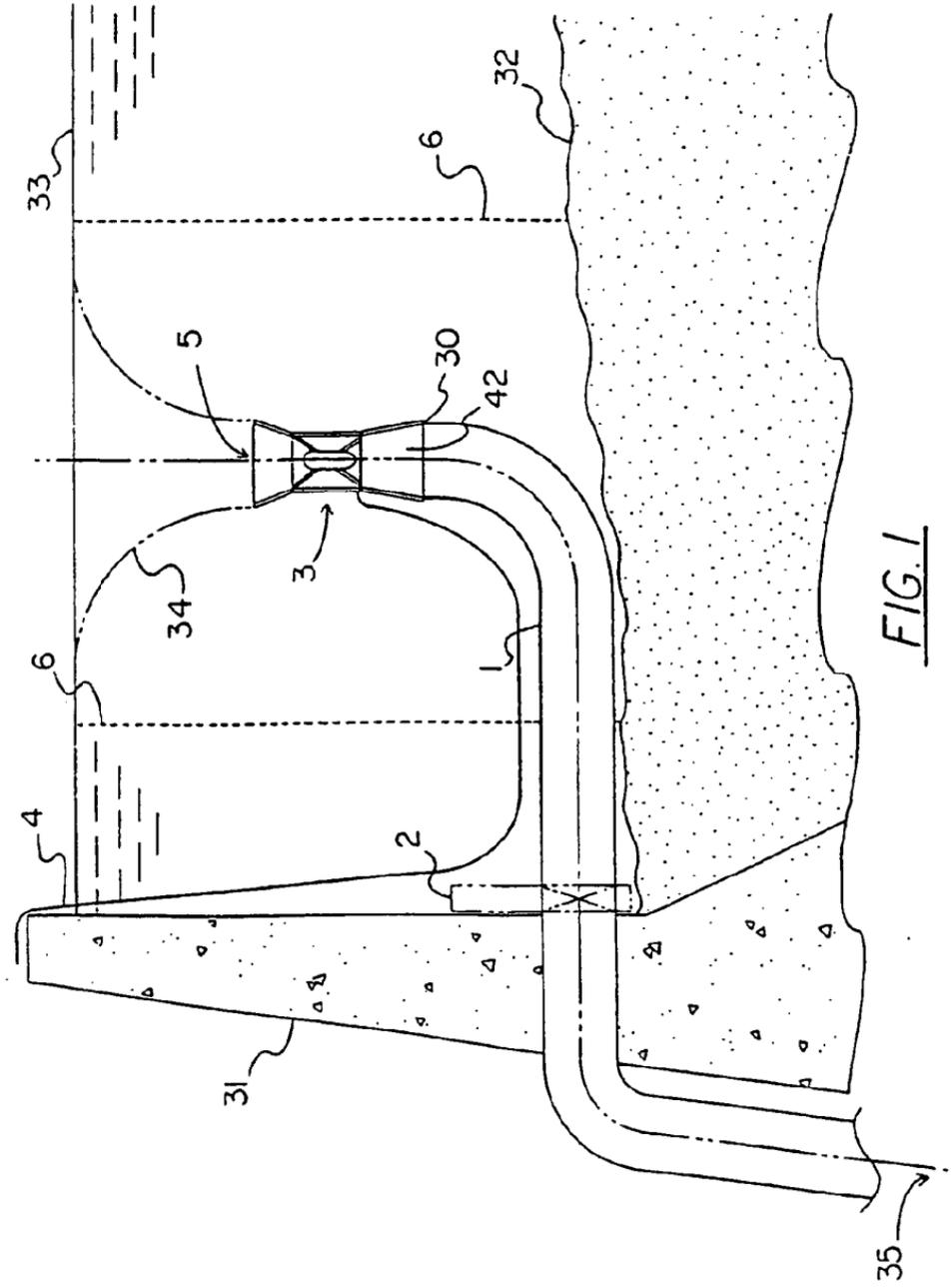
- 5 Tal y como se describe en la Figura 2, el conjunto (3) de turbina hidráulica comprende tres secciones, la primera de las cuales se describe como el cono (7) de entrada. Su función es recoger el agua de entrada y está conformado para minimizar las pérdidas de presión hidráulica de entrada, dependiendo de la aplicación particular, así como para aumentar localmente la velocidad del agua que entra en la sección (10) principal de la turbina. El cono (7) de entrada se puede fabricar a partir de hormigón, acero u otros materiales, adecuados de acuerdo con la aplicación específica y debe soportar las altas velocidades del agua en sus inmediaciones y también el peso del total de la unidad para la instalación y desmontado de la misma. El cono (7) de entrada se monta mediante bridas y una pieza de empalme (36) con bridas a la sección (10) principal y se puede desmontar de la misma.
- 10 La tercera sección del conjunto de turbina hidráulica que se muestra en la Figura 2 es un tubo (8) difusor de salida que diverge en forma y en general se conforma de manera que reduzca la velocidad de salida del agua de la turbina y que aumente aún más la energía potencial a través de la turbina. Su construcción es similar a la del cono (7) de entrada. El tubo (8) difusor de salida también se monta mediante bridas a la sección (10) principal en la pieza de empalme (43) con bridas y también puede desmontarse de la misma.
- 15 El cable (4) de potencia generada sale del conjunto (3) de turbina hidráulica por un pilar (9) de soporte de la turbina y bien, puede pasar a través de un pilar (9) de soporte hueco desde el conjunto (3) de turbina hidráulica o bien, sujetarse a lo largo del mismo. El punto de salida también puede ser una caja (37) de conexiones herméticamente sellada donde la desconexión sea posible, separando el cable (4) del resto de la unidad.
- 20 La sección (10) principal del conjunto (3) de turbina hidráulica completa la estructura de tres partes del conjunto (3) de turbina hidráulica y es la sección de trabajo que contiene el rotor de la turbina y el equipo generador de energía eléctrica. Su tubo (13) externo de alojamiento se fabrica a partir de materiales similares a los del cono (7) de entrada y del tubo (8) difusor de salida y se monta en cada uno respectivamente por las respectivas piezas de empalme (36, 43) con bridas de entrada y salida de cada uno.
- 25 Siguiendo con la modularidad del concepto, cuando se separa del cono (7) de entrada y del tubo (8) difusor de salida, la sección (10) principal, tal y como se muestra en la Figura 3, puede además desmontarse para revelar un conjunto de tapa (11) superior montado mediante bridas entre la sección (10) principal y el cono (7) de entrada que contiene los pilares (9) de soporte superiores que ayudan a colgar el conjunto (38) de rotor y turbina en medio de la corriente de agua así como la tapa (11) superior aerodinámica. El objetivo del conjunto de tapa (11) superior es minimizar las pérdidas hidráulicas del conjunto (38) de rotor y turbina y no gira con la unidad (26) de rotor.
- 30 Los pilares (9) de soporte también se diseñan de forma hidrodinámica para minimizar la resistencia y tampoco giran. De forma similar, el conjunto de tapa (12) inferior es una estructura que no gira sino que sirve para soportar el conjunto (38) de rotor y turbina a la vez que minimiza la resistencia. Un tubo (13) externo de alojamiento con bridas completa la estructura de soporte del conjunto (38) de rotor y turbina al igual que, por supuesto, contiene el agua.
- 35 Tal y como se muestra en la Figura 4, el conjunto (38) de rotor y turbina se soporta mediante un placa (14) de soporte superior y una placa (15) de soporte inferior que no giran, sino que sirven para sujetar la unidad contenida al conjunto de tapa (11) superior y al conjunto de tapa (11) del fondo mencionados anteriormente.
- 40 Las placas (14, 15) de soporte también fijan un árbol (16) de soporte que tampoco gira, por lo que se minimiza el número real de de componentes y por lo tanto, el peso, de las piezas que no giran en la unidad y que se mencionan más adelante. El método actual de fijación puede ser mediante ranurado o enchavetado u otro método adecuado para evitar que el árbol (16) gire con respecto a las placas (14, 15) de soporte fijas. El árbol (16) de soporte fijo también lleva un conjunto de rodamientos (17) superior y un conjunto de rodamientos (18) inferior en torno a los cuales da vueltas el rotor (26).
- 45 Podría ser preciso sellar el conjunto de unidad (26) de rotor para evitar la entrada de agua y para ello, puede usarse fieltro o cualquier otro sello adecuado para un sellado (19) superior y un sellado (20) inferior. La tapa (21) de retención superior y la tapa (22) de retención inferior también sirven para completar el sellado y para situar verticalmente el árbol (16) de soporte fijo. El subconjunto (23) de rotor y generador aquí puede verse separado de los conjuntos de rodamientos (17, 18) superior e inferior y de las placas (14, 15) de soporte inferior y superior.
- 50 Una placa (24) de apoyo superior y una placa (25) de apoyo inferior se fijan y giran con el rotor (26). Su función consiste, en primer lugar, en soportar el rotor (26) pero también, en el caso de la placa (24) de apoyo superior, se usa para transferir la energía giratoria del rotor (26) a la unidad (29) generadora de electricidad mediante una serie de engranajes. La placa (24) de apoyo superior es en sí misma un engranaje anular con dientes internos que actúan sobre una caja (27) de engranajes.
- 55 Tal y como se describe en las Figuras 6 y 7, la unidad (26) de rotor es el elemento giratorio principal de la turbina y contiene de tres a seis palas (40) dependiendo de la aplicación. Estas palas (40) están inclinadas en un ángulo mayor en la punta y menos pronunciado en el buje para acomodar la diferencias de las velocidades relativas entre las palas (40) y el agua para variar la distancia desde el eje central de la unidad (26) de rotor.
- 60
- 65

- Un conjunto de caja (27) de engranajes acepta la energía giratoria de la placa (24) de apoyo superior y transforma el par y la velocidad a valores adecuados dependiendo de la aplicación, co la que alimenta a las unidades (29) generadoras. El número de juegos de engranajes (39) que se usa depende del número de unidades (29) generadoras modulares que se utilicen en la aplicación. Un porta engranajes (28) que no gira y que se fija por enchavetado u otro método adecuado al árbol (16) de soporte fijo central se usa para mantener los engranajes de la caja (39) de engranajes en sus posiciones relativas y evitar que den vueltas con la placa (24) de apoyo superior. La forma del porta engranajes (28) depende del número de unidades (29) generadores modulares que se utilicen en la aplicación.
- 10 La energía giratoria mecánica finalmente se convierte en energía eléctrica usando unidades (29) generadoras que se sujetan fijamente a secciones planas del eje (16) de soporte fijo y las cuales no se mueven. El número de unidades (29) generadoras que se utilizan depende de la aplicación particular, de consideraciones de espacio anular y del par generado disponible. Cada unidad (29) generadora está totalmente sellada y es sumergible, el cable (4) de potencia generada también está completamente sellado.
- 15 En funcionamiento la entrada del conjunto (3) de turbina hidráulica se diseña para permitir que se forme un vórtice libre, la energía del cual en la actualidad se pierde en forma de otras turbulencias. La fuente de esta energía es una combinación de varios parámetros incluyendo el pre-remolino inicial en el agua, el efecto Coriolis a partir de la rotación de la Tierra, y la forma de la reserva (41) de agua. De esta manera una baja carga útil, un gran caudal y un importante remolino de agua, se prestan al uso de un tipo de turbina hidráulica de flujo axial como en el presente conjunto (3) de turbina hidráulica.
- 20 En funcionamiento, también debería entenderse que este conjunto (3) de turbina hidráulica puede usarse por separado del sistema (35) convencional de generación de energía hidroeléctrica del embalse (31) como un sistema generador de energía hidroeléctrica autónomo. Es decir, el conjunto (3) de turbina hidráulica puede usarse de manera que el agua que pasa desde el conjunto (3) de turbina hidráulica no tenga que entrar al sistema (35) convencional generador de energía hidroeléctrica del embalse o puede usarse en un sistema que no incluya el sistema (35) convencional generador de energía hidroeléctrica.
- 25 Debido a la baja carga hidráulica a través de este conjunto (3) de turbina hidráulica, la mayoría de la energía seguiría estando disponible para la disposición convencional de la turbina del embalse. De esta manera, la energía total generada por el sistema con el conjunto (3) de turbina hidráulico añadido sería mayor que usando sólo la disposición convencional de turbina.
- 30 Uno de los mayores puntos fuertes del conjunto (3) de turbina hidráulica es que al recurrir al efecto Coriolis este invento no interfiere con el funcionamiento del sistema convencional de turbina hidráulica del embalse (31). En consecuencia, esta invención no contraviene el principio de conservación de la energía.
- 35 Con respecto a un análisis adicional sobre la manera de utilizar y el funcionamiento de la presente invención, los mismos deberían ponerse de manifiesto a partir de la descripción anterior. En consecuencia, no se proporciona más información adicional relacionada con la forma de uso y el funcionamiento.
- 40 Con respecto a la descripción anterior, se da entonces por hecho que lo anterior se debe considerar solo como una ilustración de los principios de la invención. Además, dado que es fácil que a los expertos en la materia se les ocurra numerosas modificaciones y cambios, no se desea limitar la invención a la construcción exacta y al funcionamiento que se muestran y describen en el presente documento, y en consecuencia, se puede recurrir a todas las modificaciones adecuadas, si éstas entran dentro del alcance de la invención tal y como se reivindica a continuación.
- 45

REIVINDICACIONES

1. Un método para generar energía eléctrica que incluye los siguientes pasos:

- 5 proporcionar un sistema de generación de energía que comprende un cuerpo de agua retenido en una reserva de manera que se cree una energía potencial en el cuerpo de agua, incluyendo el cuerpo, a un nivel por debajo de la superficie del cuerpo de agua, un conjunto de turbina hidráulica, situando dicho conjunto (3) de turbina hidráulica en dicha reserva de agua de manera que se cree la formación de un vórtice (34) libre dentro de dicha reserva de agua como resultado del flujo vertical de agua dentro y a través del conjunto (3) de turbina hidráulica,
- 10
- 15 dicho conjunto (3) de turbina hidráulica incluye: un punto (5) de entrada de agua que se coloca de tal manera que bajo la superficie libre del agua de dicha reserva de agua se cree la formación de un vórtice (34) libre dentro de dicha reserva de agua, y un tubo (13) externo de alojamiento que tiene un cono (7) de entrada que recibe agua de dicha formación de vórtice (34) libre y que está diseñado para permitir que el agua fluya verticalmente a través del tubo (13) externo de alojamiento,
- 20 hacer que una unidad (26) de rotor del conjunto (3) de turbina hidráulica gire como consecuencia del flujo de agua vertical del vórtice libre a través del conjunto (3) de turbina hidráulica,
- 25 montándose dicha unidad (26) de rotor giratoriamente dentro de dicho tubo (13) externo de alojamiento y girando dentro de dicho tubo (13) externo de alojamiento en respuesta al flujo de agua en el vórtice libre a través de dicho tubo (13) externo de alojamiento , y
- generar energía eléctrica en una unidad (299) generadora del conjunto (3) de turbina hidráulica que se acopla a dicha unidad (26) de rotor y que reacciona en respuesta al giro de dicha unidad (26) de rotor.



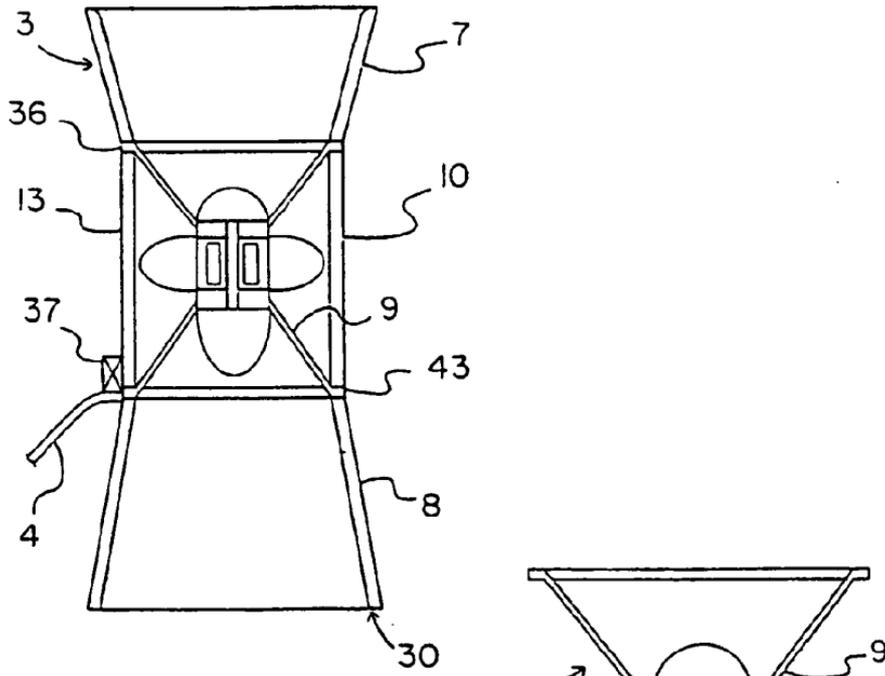


FIG. 2

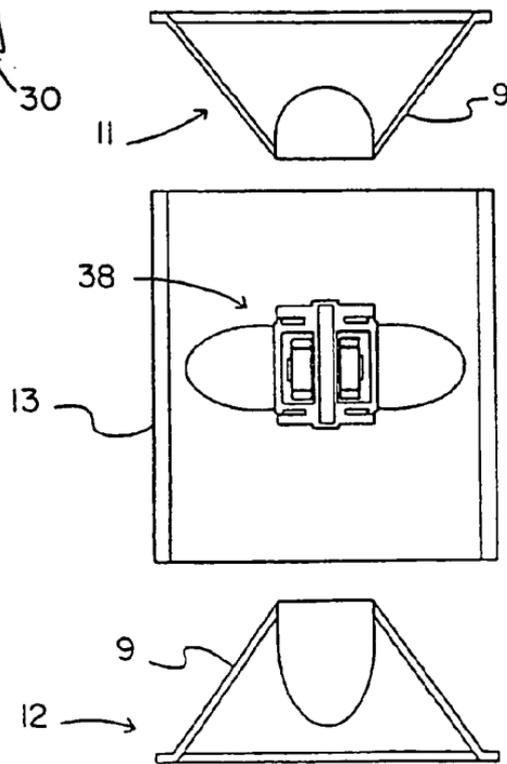


FIG. 3

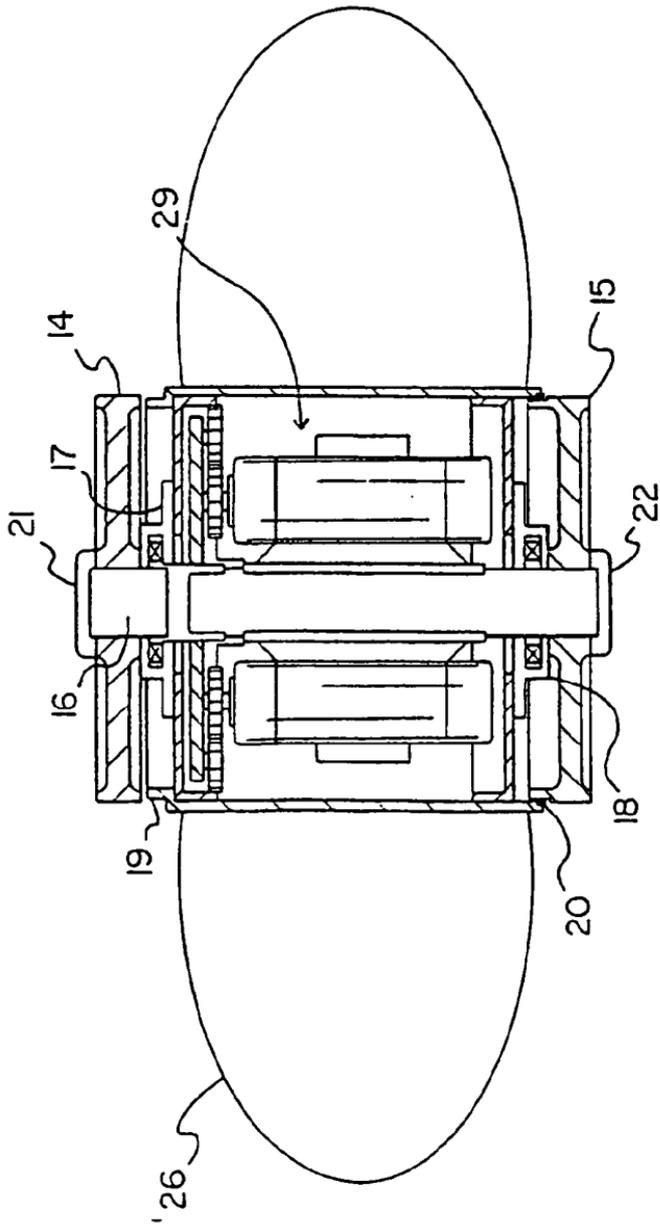


FIG. 4

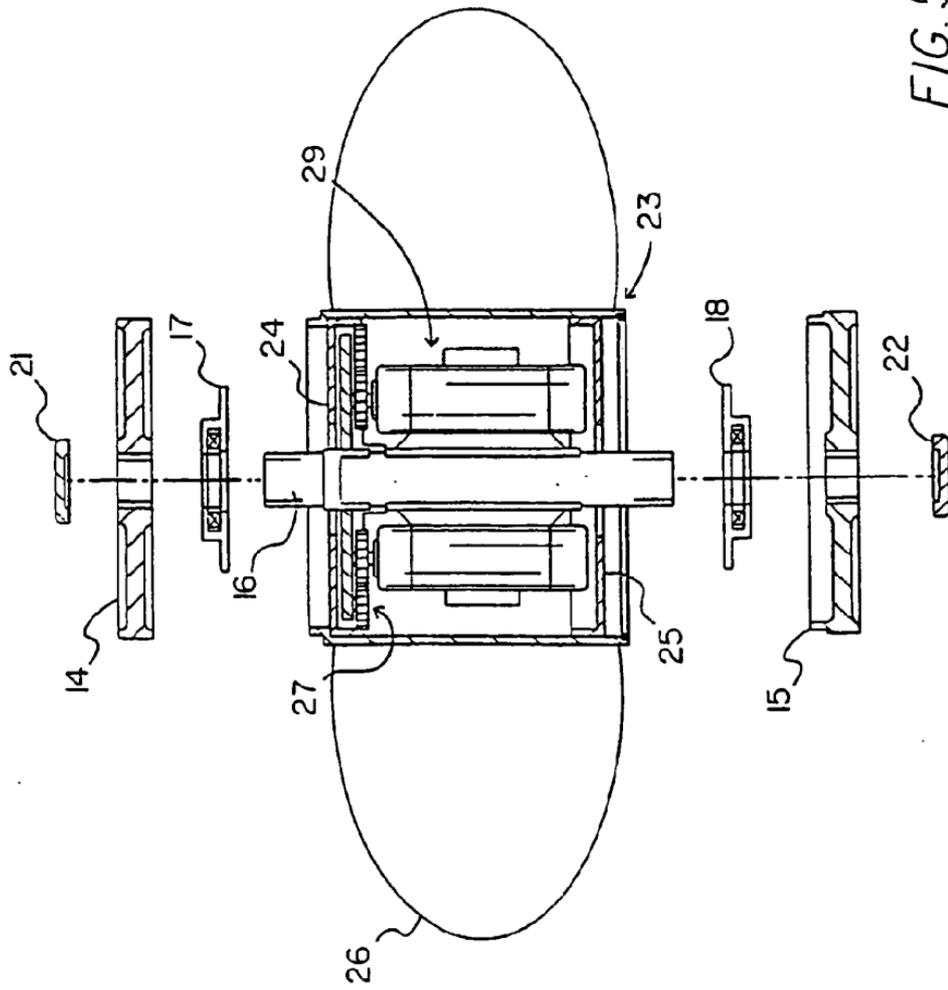


FIG. 5

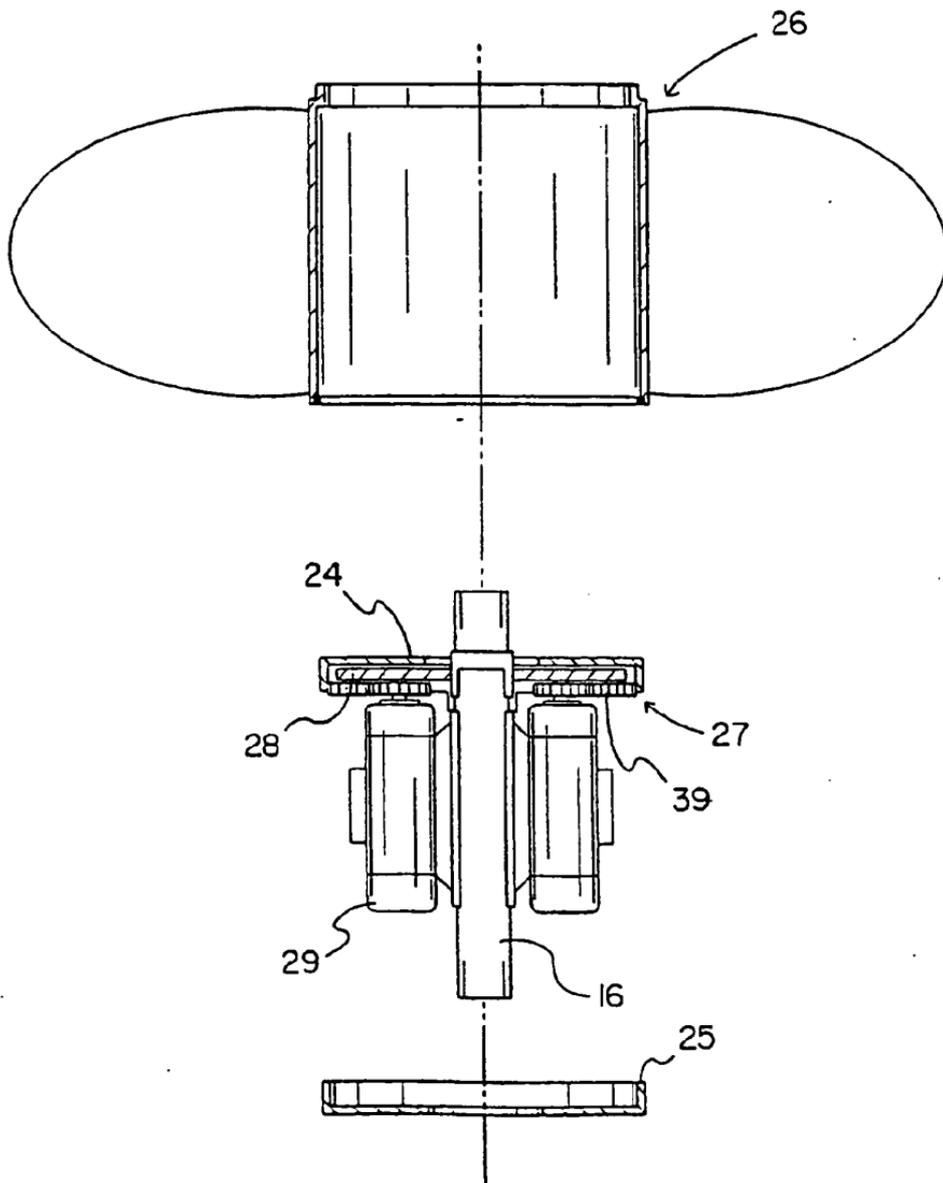


FIG. 6

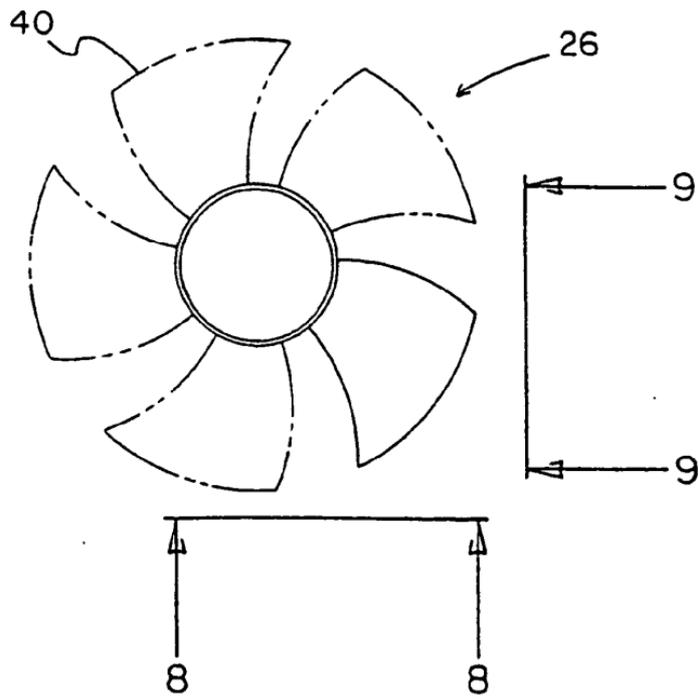


FIG. 7

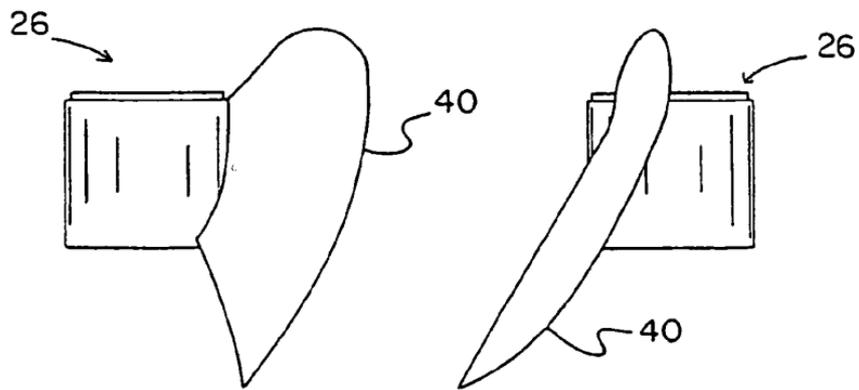


FIG. 8

FIG. 9