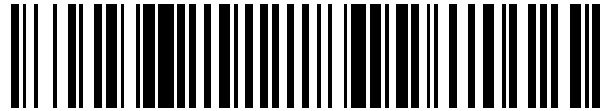


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 400 090**

21 Número de solicitud: 201000979

51 Int. Cl.:

**F03D 11/00** (2006.01)  
**F03D 11/02** (2006.01)  
**F03D 7/02** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A2

22 Fecha de presentación:  
**28.07.2010**

43 Fecha de publicación de la solicitud:  
**05.04.2013**

71 Solicitantes:  
**GAMESA INNOVATION & TECHNOLOGY S.L.**  
**Avda Ciudad de la Innovación, 9-11**  
**31621 Sarriguren (Navarra) ES**

72 Inventor/es:  
**GLUMSOE, Joergen**

54 Título: **UN MODULO DE ANILLOS COLECTORES PARA AEROGENERADORES ACCIONADOS DIRECTAMENTE**

57 Resumen:

Un modulo de anillos colectores para aerogeneradores accionados directamente. El aerogenerador comprende un rotor eólico que comprende un buje de rotor (17) y al menos una pala, un generador (41), una torre (11), una estructura de soporte (13) montada sobre la torre (11), estando soportados el rotor eólico y el estator del generador (43) por un eje no rotatorio (19) unido a la estructura de soporte (13); el módulo de anillos colectores (61) está estructurado para proporcionar energía eléctrica a dispositivos instalados en la parte rotatoria del aerogenerador y/o para transferir señales eléctricas hacia/desde dichos dispositivos, y está situado en el extremo frontal del eje no rotatorio (19), en el eje central (30) del buje del rotor (17), con su parte rotatoria (63) conectada a un componente rotatorio del aerogenerador por medio de un primer conector (67) y con su parte estática (65) conectada a un componente no rotatorio del aerogenerador por medio de un segundo conector (69).

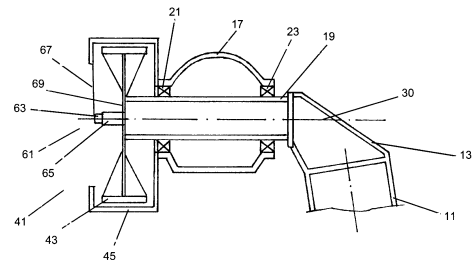


Fig. 1

ES 2 400 090 A2

**DESCRIPCION**

**UN MODULO DE ANILLOS COLECTORES PARA AEROGENERADORES  
ACCIONADOS DIRECTAMENTE**

5           **CAMPO DE LA INVENCION**

Esta invención se refiere a aerogeneradores controlados mediante el ángulo de paso de las palas accionados directamente y, en particular, al modulo de anillos colectores necesario para proporcionar señales y energía eléctrica a ciertos equipos del aerogenerador como los equipos para el control del ángulo de paso de las palas.

**ANTECEDENTES**

15           Los aerogeneradores son dispositivos que convierten energía mecánica en energía eléctrica. Un aerogenerador típico incluye una góndola montada sobre una torre que alberga un tren de potencia para transmitir la rotación de un rotor a un generador eléctrico y otros componentes tal como los motores de orientación mediante los que se gira el aerogenerador, varios controladores y un freno. El rotor soporta varias palas que se extienden radialmente para capturar la energía cinética del viento y causan un movimiento rotatorio del tren de potencia. Las palas del rotor tienen una forma aerodinámica de manera que cuando el viento pasa a través de la superficie de la pala se crea una fuerza ascensional que causa la rotación de un eje que está conectado -directamente o a través de un dispositivo de multiplicación- al generador eléctrico.

25           En los métodos y sistemas de control conocidos la energía producida por un aerogenerador se incrementa con la velocidad del viento hasta que se alcanza un nivel nominal pre-establecido. Ello se hace regulando el ángulo de paso de las palas mediante un sistema de control del ángulo de paso de las palas que comprende motores y otros dispositivos que requieren un suministro de energía eléctrica. Se utiliza así mismo el sistema del control del ángulo de

paso de las palas para disponer las palas en la posición de bandera al efecto de frenar el aerogenerador.

En el caso de los aerogeneradores con multiplicadora es habitual montar el módulo de anillos colectores en un eje en la parte trasera del generador y hacer pasar los cables a través del generador y la multiplicadora hasta el buje del rotor. En el caso de un aerogenerador accionado directamente con un eje no rotatorio la manera típica de transferir energía eléctrica y señales es montar los anillos colectores alrededor del eje. Su diseño debe pues ajustarse a las medidas del eje y la velocidad de contacto es relativamente alta.

La presente invención está orientada a la solución de ese problema.

### **SUMARIO DE LA INVENCION**

Es un objeto de la presente invención proporcionar un aerogenerador accionado directamente con un modulo optimizado de anillos colectores para proporcionar energía eléctrica y/o señales eléctricas a dispositivos instalados en una parte rotatoria del aerogenerador.

Es otro objeto de la presente invención proporcionar un aerogenerador accionado directamente con un modulo de anillos colectores para proporcionar energía eléctrica y/o señales eléctricas a dispositivos instalados en una parte rotatoria del aerogenerador que pueda ser montado fácilmente.

Estos y otros objetos se consiguen proporcionando un aerogenerador que comprende un generador accionado directamente por un rotor eólico comprendiendo un buje de rotor y al menos una pala, una torre, una estructura de soporte montada sobre la torre y un módulo de anillos colectores estructurado para proporcionar energía eléctrica a dispositivos instalados en la parte rotatoria del aerogenerador y/o para transferir señales eléctricas hacia/desde dichos dispositivos, estando soportados el buje del rotor y el estator del generador por un eje no rotatorio unido a la estructura de soporte, estando situado dicho módulo de anillos colectores en el extremo frontal del eje no rotatorio, en el eje central del buje del rotor, con su parte rotatoria conectada a un componente rotatorio del aerogenerador por medio de un primer conector y

su parte estática conectada a un componente no rotatorio del aerogenerador por medio de un segundo conector.

En una realización preferente, la instalación de dicho módulo de anillos colectores en el extremo frontal del eje no rotatorio está estructurado como una instalación separable. Se consigue con ello un aerogenerador accionado directamente con un módulo de anillos colectores separable que facilita el acceso del personal de servicio al buje del rotor y al generador.

En otras realizaciones preferentes (con diferentes disposiciones de cojinetes) el generador está situado aguas arriba del rotor eólico, dicho componente rotatorio del aerogenerador es el rotor del generador y dicho componente no rotatorio del aerogenerador es el eje no rotatorio. Se consigue con ello un aerogenerador accionado directamente con el generador situado aguas arriba del rotor eólico con un módulo de anillos colectores que puede montarse fácilmente.

En otras realizaciones preferentes (con diferentes disposiciones de cojinetes) el generador está situado aguas abajo del rotor eólico, dicho componente rotatorio del aerogenerador es el rotor eólico y dicho componente no rotatorio del aerogenerador es el eje no rotatorio. Se consigue con ello un aerogenerador accionado directamente con el generador situado aguas abajo del rotor eólico con un módulo de anillos colectores que puede montarse fácilmente.

En otra realización preferente, dicho primer conector es un brazo que conecta la parte rotatoria del módulo de anillos colectores con el componente rotatorio del aerogenerador y dicho segundo conector es un soporte que permite soportar la parte estática del módulo de anillos colectores en el extremo frontal del eje no rotatorio. Se consigue con ello un aerogenerador accionado directamente con un módulo de anillos colectores optimizado que puede ser implementado utilizando componentes comerciales.

Otras características y ventajas de la presente invención se desprenderán de la descripción detallada que sigue de una realización ilustrativa y no limitativa de su objeto en relación con las figuras que se acompañan.

## BREVE DESCRIPCION DE LAS FIGURAS

La Figura 1 es una vista esquemática lateral de un aerogenerador accionado directamente con el generador situado aguas arriba del rotor eólico y cojinetes comunes para el buje del rotor y el rotor del generador dispuestos en el buje del rotor.

La Figura 1 es una vista esquemática lateral de un aerogenerador accionado directamente con el generador situado aguas arriba del rotor eólico y cojinetes separados para el buje del rotor y el rotor del generador.

La Figura 3 es una vista esquemática lateral de un aerogenerador accionado directamente con el generador situado aguas abajo del rotor eólico y cojinetes comunes para el buje del rotor y el rotor del generador dispuestos en el generador.

La Figura 4 es una vista esquemática lateral de un aerogenerador accionado directamente con el generador situado aguas abajo del rotor eólico y cojinetes comunes para el buje del rotor y el rotor del generador dispuestos en el buje del rotor.

La Figura 5 es una vista esquemática lateral de un aerogenerador accionado directamente con el generador situado aguas abajo del rotor eólico y un cojinete de momento común para el buje del rotor y el rotor del generador.

La Figura 6 es una vista esquemática de un módulo de anillos colectores conocido.

## DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

Esta invención se refiere a un aerogenerador accionado directamente con el generador dispuesto aguas arriba o aguas abajo del rotor eólico.

Las Figuras 1 y 2 muestran dos realizaciones de un aerogenerador accionado directamente con el generador 41 dispuesto aguas arriba del rotor eólico incorporando un modulo de anillos colectores 61 según la presente invención.

En la Figura 1 puede verse un aerogenerador comprendiendo una torre 11 soportando medios alojados dentro de la cubierta de una góndola (no mostrada) para convertir la energía rotacional del rotor eólico en energía eléctrica por medio de un generador 41, preferiblemente un generador de imanes permanentes. El rotor eólico comprende un buje de rotor 17 y, típicamente, tres palas. El buje del rotor 17 está soportado por dos cojinetes principales 21, 23, estando situado el primer cojinete 21 cerca de la parte frontal del buje del rotor y el segundo cojinete cerca de la parte trasera del buje del rotor. Ambos cojinetes 21, 23 están posicionados sobre un eje no rotatorio 19 conectado a la estructura de soporte 13 del aerogenerador. El generador 41 está situado delante del buje del rotor 17. El estator del generador 43 está conectado al eje no rotatorio 19 y el rotor del generador 45 está conectado al buje del rotor 17.

Como en otras configuraciones de aerogenerador, ciertos dispositivos instalados en una parte rotatoria del aerogenerador, particularmente los dispositivos utilizados para el control del ángulo de paso de las palas, deben disponer de un suministro de energía a través de un módulo de anillos colectores que, como es bien conocido en la técnica, es un dispositivo para la transferencia de corrientes eléctricas entre partes rotatorias y estacionarias.

En la Figura 6 se muestra una típica disposición de anillos colectores para aerogeneradores cuyo tren de potencia incluye una multiplicadora que comprende una parte estática 51 conectada a líneas de entrada 53 y una parte rotatoria 55 (comprendiendo anillos colectores fijados al eje rotatorio 57) conectada a líneas de salida 59 que alimentan dichos dispositivos. El contacto entre la parte estática 51 y la parte rotatoria 55 está asegurada por un muelle o cualquier otro medio apropiado. Las partes estática y rotatoria 51, 55 pueden comprender sub-partes separadas para transferir, por ejemplo, energía, comandos y datos.

Según la presente invención un módulo de anillos colectores 61 está situado en el eje central del rotor 30 en el extremo frontal del generador 41, con su parte estática 63 montada en el eje central del buje del rotor 30 cerca del

extremo frontal del eje no rotatorio 19 por medio de un soporte 69 y su parte rotatoria 65 unida al rotor del generador 45 por medio de un brazo 67.

La realización mostrada en la Figura 2 es similar a la realización mostrada en la Figura 1 con la excepción de que el generador 41 está montado sobre sus propios cojinetes 25, 27 y está conectado al buje del rotor por medio de un acoplamiento 33.

Las Figuras 3, 4 y 5 muestran tres realizaciones de un aerogenerador accionado directamente con el generador situado aguas abajo del rotor eólico incorporando un módulo de anillos colectores 61 según la presente invención.

En la Figura 4 puede verse un aerogenerador comprendiendo una torre soportando medios alojados dentro de la cubierta de una góndola (no mostrada) para convertir la energía rotacional del rotor eólico en energía eléctrica por medio de un generador 41, preferiblemente un generador de imanes permanentes. El rotor eólico comprende un buje de rotor 17 y, típicamente, tres palas. El buje del rotor 17 está soportado por dos cojinetes principales 21, 23, estando situado el primer cojinete 21 cerca de la parte frontal del buje del rotor y el segundo cojinete 23 cerca de la parte trasera del buje del rotor. Ambos cojinetes 21, 23 están posicionados sobre un eje no rotatorio 19 conectado a la estructura de soporte 13 del aerogenerador. El generador 41 está situado detrás del buje del rotor 17. El estator del generador 43 está conectado al eje no rotatorio 19 y el rotor del generador 45 está conectado al buje del rotor 17.

Según la presente invención un módulo de anillos colectores 61 está situado en el eje central del buje del rotor 30 en el extremo frontal del generador 41, con su parte estática 63 montada en el eje central del rotor 30 cerca del extremo frontal del eje no rotatorio 19 por medio de un soporte 69 y su parte rotatoria 65 unida al rotor del generador 45 por medio de un brazo 67.

La realización mostrada en la Figura 3 es similar a la realización mostrada en la Figura 4 con la excepción de que el rotor del generador 45 está soportado por los cojinetes 21, 23 y el buje del rotor 17 está rígidamente conectado al rotor del generador 45.

La realización mostrada en la Figura 5 es similar a la realización mostrada en la Figura 3 con la excepción de que el rotor del generador 45 está soportado por un cojinete de momento 29.

5 Una ventaja de esta invención es que la posición del módulo de anillos colectores 61 en el extremo frontal del generador 41 no supone ninguna restricción para su diseño por lo que puede ser optimizado respecto a una transmisión ideal, permitiendo particularmente que puedan usarse módulos comerciales simplemente alineando las interfaces.

10 Otra ventaja de la presente invención es que el módulo de anillos colectores 61 puede ser separado fácilmente después de su montaje de manera que el personal de servicio pueda acceder al buje del rotor 17 o al generador 41

Aunque la presente invención se ha descrito enteramente en conexión con realizaciones preferidas, es evidente que se pueden introducir aquellas modificaciones dentro de su alcance, no considerando éste como limitado por  
15 las anteriores realizaciones, sino por el contenido de las reivindicaciones siguientes.

## REIVINDICACIONES

1.- Un aerogenerador que comprende un generador (41) accionado directamente por un rotor eólico comprendiendo un buje de rotor (17) y al menos una pala, una torre (11), una estructura de soporte (13) montada sobre la torre (11) y un módulo de anillos colectores (61) estructurado para proporcionar energía eléctrica a dispositivos instalados en la parte rotatoria del aerogenerador y/o para transferir señales eléctricas hacia/desde dichos dispositivos, estando soportados el buje del rotor (17) y el estator del generador (43) por un eje no rotatorio (19) unido a la estructura de soporte (13), caracterizado porque dicho módulo de anillos colectores (61) está situado en el extremo frontal del eje no rotatorio (19), en el eje central (30) del buje del rotor (17), con su parte rotatoria (63) conectada a un componente rotatorio del aerogenerador por medio de un primer conector (67) y su parte estática (65) conectada a un componente no rotatorio del aerogenerador por medio de un segundo conector (69).

2.- Un aerogenerador según la reivindicación 1, caracterizado porque la instalación de dicho módulo de anillos colectores (61) en el extremo frontal del eje no rotatorio (19) está estructurada como una instalación separable.

3.- Un aerogenerador según una cualquiera de las reivindicaciones 1-2, caracterizado porque:

- el generador (41) está situado aguas arriba del rotor eólico;
- dicho componente rotatorio del aerogenerador es el rotor del generador (45);
- dicho componente no rotatorio del aerogenerador es el eje no rotatorio (19).

4.- Un aerogenerador según la reivindicación 3, caracterizado porque el buje del rotor (17) y el rotor del generador (45), estando el último unido

rígidamente al primero, están soportados por dos cojinetes comunes (21, 23) situados en el buje del rotor (17).

5 5.- Un aerogenerador según la reivindicación 3, caracterizado porque el buje del rotor (17) y el rotor del generador (45), estando el último unido rígidamente al primero por medio de un acoplamiento (33), están soportados por cojinetes separados (21, 23; 25, 27).

10 6.- Un aerogenerador según una cualquiera de las reivindicaciones 4-5, caracterizado porque dicho primer conector (67) es un brazo conectando la parte rotatoria del módulo de anillos colectores (63) con el rotor del generador (45) y porque dicho segundo conector (69) es un soporte que permite soportar la parte estática del módulo de anillos colectores (65) en el extremo frontal del eje no rotatorio (19).

15

7.- Un aerogenerador según una cualquiera de las reivindicaciones 1-2, caracterizado porque:

- el generador (41) está situado aguas abajo del rotor eólico;
- dicho componente rotatorio del aerogenerador es el buje del rotor (17);
- 20 - dicho componente no rotatorio del aerogenerador es el eje no rotatorio (19).

25 8.- Un aerogenerador según la reivindicación 7, caracterizado porque el rotor del generador (45) y el buje del rotor (17), estando el último unido rígidamente al primero, están soportados por dos cojinetes comunes (21, 23) situados en el rotor del generador (45).

30 9.- Un aerogenerador según la reivindicación 7, caracterizado porque el rotor del generador (45) y el buje del rotor (17), estando el primero unido rígidamente al último, están soportados por dos cojinetes comunes (21, 23) situados en el buje del rotor (17).

10.- Un aerogenerador según la reivindicación 7, caracterizado porque el rotor del generador (45) y el buje del rotor (17), estando el último unido rígidamente al primero, están soportados por un cojinete de momento común (29) situado en el rotor del generador (45).

5

11.- Un aerogenerador según una cualquiera de las reivindicaciones 8-10, caracterizado porque dicho primer conector (67) es un brazo conectando la parte rotatoria del módulo de anillos colectores (63) con el buje del rotor (17) y porque dicho segundo conector (69) es un soporte que permite soportar la parte estática del módulo de anillos colectores (65) en el extremo frontal del eje no rotatorio (19).

10

12.- Un aerogenerador según una cualquiera de las reivindicaciones 1-11, caracterizado porque dicho generador (41) es un generador de imanes permanentes.

15

20

25

30

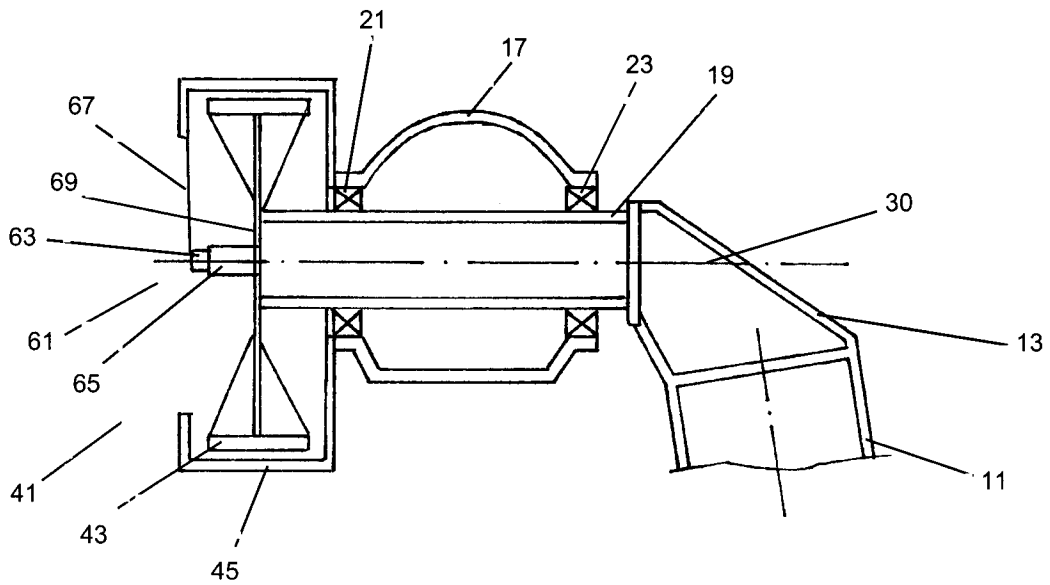


Fig. 1

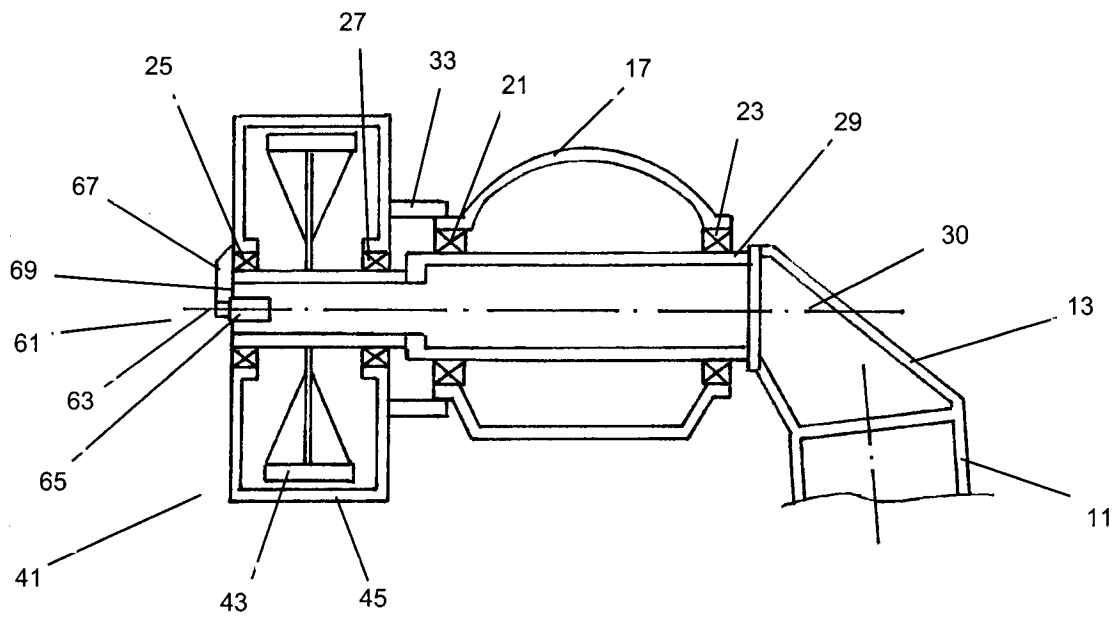


Fig. 2

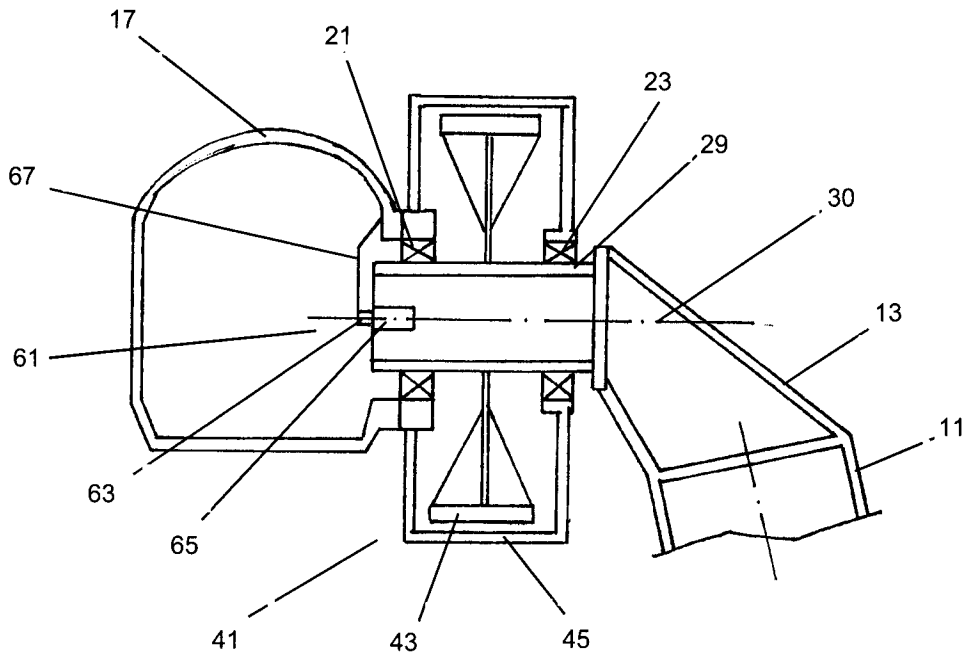


Fig. 3

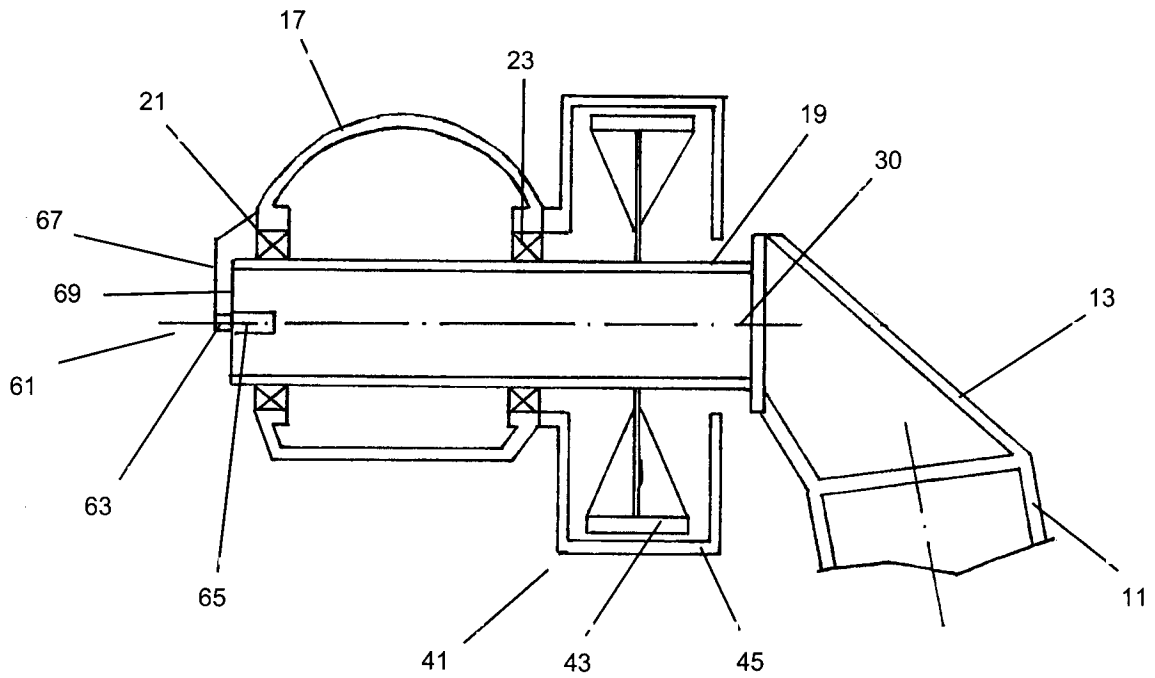


Fig. 4

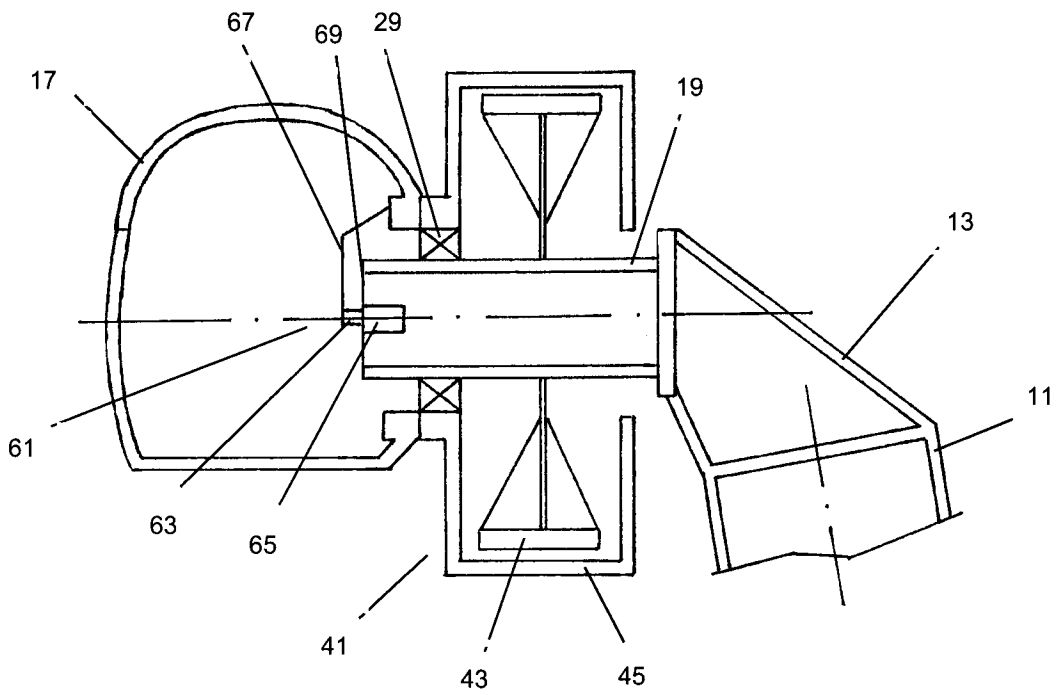


Fig. 5

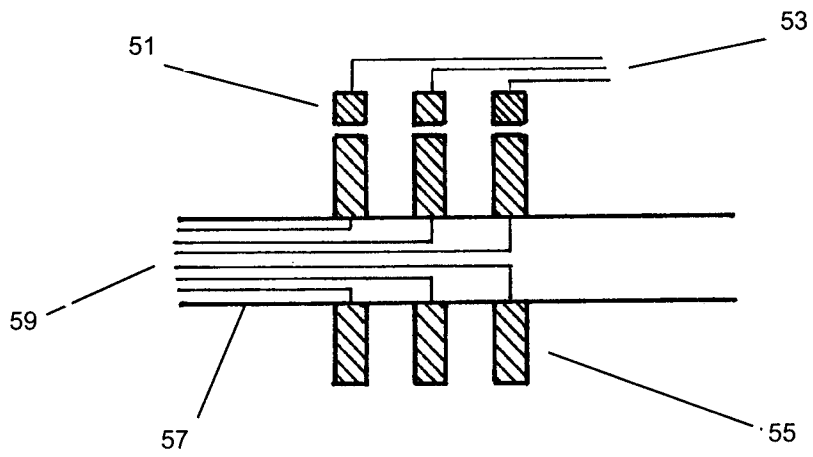


Fig. 6