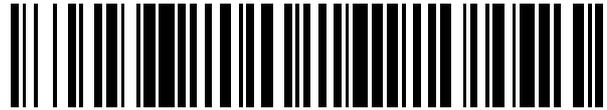


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 559 028**

51 Int. Cl.:

H02K 21/44 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.08.2010 E 10757161 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.10.2015 EP 2478625**

54 Título: **Instalación de energía eólica o de energía hidráulica**

30 Prioridad:

17.09.2009 EP 09075430

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

10.02.2016

73 Titular/es:

**VENPOWER GMBH (100.0%)
Auf der Plantage 34
16835 Rüthnick, DE**

72 Inventor/es:

HEIN, PETER

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 559 028 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

Instalación de energía eólica o de energía hidráulica

La invención se refiere a una instalación de energía eólica o de energía hidráulica con las características de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

5 Una instalación de energía eólica con las características de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 de la patente se conoce a partir de la solicitud de patente internacional WO 2008/119055.

Otras máquinas eléctricas se describen en la solicitud de patente británica GB 2 428 903 A y en las solicitudes de patentes europeas EP 0 199 496 A2 y EP 1 746 707 A1.

10 La obtención de energía eléctrica a partir del viento se realiza desde hace muchos años con la ayuda de molinillos cada vez mayores. Las potencias alcanzables dependen, entre otras cosas, del diámetro del molinillo. Por lo tanto, potencias mayores significan también diámetros mayores de los molinillos y longitudes mayores de las palas del propulsor. Puesto que la velocidad circunferencial de las puntas del propulsor está limitada técnicamente, resultan números de revoluciones cada vez más reducidos.

15 Para poder utilizar generadores económicos con dimensiones pequeñas y peso reducido para la conversión de la potencia mecánica en energía eléctrica, se disponen normalmente transmisiones entre el propulsor y el generador eléctrico.

La invención tiene el cometido de indicar una instalación de energía eólica o de energía hidráulica, que puede generar potencias eléctricas grandes, pero a pesar de todo presenta una estructura sencilla y ligera.

20 Este cometido se soluciona de acuerdo con la invención por medio de una instalación de energía eólica o de energía hidráulica con las características de la reivindicación 1 de la patente. Las configuraciones ventajosas de la instalación de energía eólica o de energía hidráulica de acuerdo con la invención se describen en las reivindicaciones dependientes.

25 Entre otras cosas, de acuerdo con la invención está previsto que el elemento en el lado del estator de conducción del flujo sea en la zona de las bobinas menor que en la zona de los extremos de los brazos, con los que forma la interfaz con el rotor. De esta manera, se consigue una concentración del flujo en la zona de las bobinas, pero en la interfaz entre el rotor y el estator se puede ejercer una influencia en el campo del intersticio de aire.

30 Una ventaja esencial de la instalación de energía eólica o de energía hidráulica de acuerdo con la invención se puede ver en que todos los componentes, que deben calentarse y, dado el caso, refrigerarse durante el funcionamiento del generador, para que no se excedan temperaturas límites, están dispuestos en el estator del generador. Una refrigeración del estator desde el exterior es desde el punto de vista técnico relativamente sencilla y se puede realizar económicamente. Las partes y elementos que conducen flujo dispuestas en el rotor, que se pueden calentar a través de la remagnetización o a través de corrientes parásitas y también se pueden calentar a través de transferencia de calor y/o radiación, se pueden formar en la instalación de energía eólica o de energía hidráulica de acuerdo con la invención a través de partes no críticas para la temperatura, de manera que no requieren una refrigeración adicional. Con otras palabras, una ventaja esencial de la de energía eólica o de energía hidráulica de acuerdo con la invención consiste en que solamente deben refrigerarse secciones del estator y se puede suprimir una refrigeración del rotor, aunque se generen potencias eléctricas muy altas.

35 40 En la de energía eólica o de energía hidráulica se trata con preferencia de una instalación, que presenta una potencia nominal de al menos 1 kW. Tal potencia nominal es, en general, necesaria, para posibilitar un empleo económico en redes de transmisión de energía.

De acuerdo con una configuración preferida de la de energía eólica o de energía hidráulica está previsto que el propulsor esté conectado fijo contra giro con el rotor del generador. Por lo tanto, se puede prescindir de una transmisión entre el rotor y el propulsor, de manera que se reducen al mínimo el peso y los costes.

45 Con preferencia, en los imanes en el lado del estator se trata de imanes permanentes. De manera alternativa, en lugar de imanes permanentes o en combinación con imanes permanentes se pueden emplear también electroimanes para la generación de un flujo magnético.

50 El estator presenta en su superficie dirigida hacia el rotor, por ejemplo en su superficie interior dirigida hacia el rotor, con preferencia una pluralidad de circuitos magnéticos, que comprenden, respectivamente, al menos un imán en el lado del rotor y, respectivamente, al menos una bobina en el lado del estator, y que se cierran magnéticamente en cada caso por medio del rotor. Las bobinas en el lado del estator se pueden interconectar eléctricamente, para poder preparar, de acuerdo con la realización de la red de suministro de energía eléctrica, en la que está conectada la de energía eólica o de energía hidráulica, las corrientes y tensiones correspondientes.

Con preferencia, la disposición de los circuitos magnéticos sobre el estator así como la distribución local de la resistencia magnética sobre el rotor son, respectivamente, simétricas rotatorias.

5 Para posibilitar una generación de corriente polifásica, por ejemplo trifásica, se considera ventajoso que el ángulo de la simetría rotatoria de la disposición de los circuitos magnéticos sobre el estator y el ángulo de la simetría rotatoria de la distribución local de la resistencia magnética sobre el rotor sean diferentes. Una diferencia del ángulo de la simetría rotatoria conduce a una división polar diferente sobre el estator y el rotor, de manera que se puede generar corriente eléctrica para sistemas polifásicos.

Evidentemente, el ángulo de la simetría rotatoria del estator y el del rotor pueden ser también idénticos, cuando solamente debe generarse una única fase de corriente y de tensión.

10 Con preferencia, el rotor presenta sobre su superficie dirigida hacia el estator unos dientes que se extienden radialmente hacia fuera. Con la ayuda de una estructura de dientes o bien de un perfil de dientes se puede provocar de manera especialmente sencilla una resistencia magnética dependiente del ángulo de rotación respectivo del rotor en la superficie del rotor. Los dientes en la superficie del rotor están constituidos con preferencia de un material con una resistencia magnética reducida, es decir, de un material que, cuando se aplica un campo magnético, provoca un flujo magnético grande. El material adecuado para los dientes es, por ejemplo, material ferromagnético, puesto que este material presenta un índice de permeabilidad muy alto.

El espacio intermedio entre dientes vecinos del estator puede estar relleno total o parcialmente, por ejemplo, con un material, que presenta una resistencia magnética mayor que el material de los dientes. Por ejemplo, el espacio intermedio entre dientes vecinos puede estar relleno con un plástico o una resina.

20 No obstante, se considera como especialmente ventajoso que el espacio intermedio entre dientes vecinos permanezca libre, puesto que los dientes que están libres durante una rotación del rotor conducen a una turbulencia de aire en el intersticio de aire entre el estator y el rotor, con lo que se provoca una refrigeración del rotor y del estator.

25 De manera especialmente preferida, la sección en el lado del rotor de al menos un circuito magnético presenta un elemento de conducción del flujo, que está conducido a través de la al menos una bobina en el lado del estator, de manera que el área de la sección transversal el elemento de conducción del flujo es en la zona de las bobinas menor que el área de la sección transversal del imán en el lado del estator. En una configuración de este tipo de las secciones transversales se produce una concentración del flujo en la zona de la bobina en el lado del estator.

30 Para conducir las líneas de campo de la manera más óptima posible a través del estator, las secciones en el lado del estator de los circuitos magnéticos pueden estar provistas, respectivamente, con al menos una barrera del flujo magnético, que presenta una resistencia magnética específica mayor que el material restante de la sección respectiva en el lado del estator. Tales bloqueos del flujo modifican la curva de las líneas de campo, puesto que las líneas de campo no pueden pasar o pueden pasar mal los bloqueos del flujo y, por consiguiente, deben extenderse (al menos en una medida predominante) alrededor de los bloqueos del flujo.

35 Además, se considera ventajoso que el o los imanes en el lado del estator estén incrustados en el material en el lado del estator que conduce el flujo. Por el concepto "incrustar" (o bien "enterrar") debe entenderse en este caso que los imanes en el lado del estator están rodeados totalmente (en toda la superficie) por el material en el lado del estator de conducción del flujo y de esta manera están separados especialmente también en el lado interior del estator dirigido hacia el rotor y en el lado exterior del estator alejado del rotor. Tal "incrustación" tiene, en efecto, como consecuencia que una cierta porción del flujo magnético de los imanes en el lado del estator es cortocircuitada magnéticamente a través del material en el lado del estator que conduce el flujo y de esta manera se reduce el rendimiento, pero la "incrustación" ofrece la ventaja de que se pueden suprimir fijaciones separadas y, además, existe la posibilidad de "infundir", por ejemplo, los imanes en el lado del estator, con lo que se consigue una protección eficiente contra las influencias del medio ambiente. El material magnético es, en efecto, frágil y, condicionado por la fabricación, tiene siempre grietas pequeñas y muy pequeñas, de manera que el material magnético es sensible siempre a la corrosión: por ejemplo, en el caso de un empleo del generador en o junto al mar, los imanes en el lado del estator pueden sufrir de esta manera daños, puesto que en estas grietas pueden penetrar humedad y sal y pueden aparecer corrosión y/o desconchados o desprendimientos. A través de la "incrustación" de los imanes en el lado del estator en el material en el lado del estator que conduce flujo se consigue una protección

45

50 eficiente contra las influencias del medio ambiente.

Para la conversión de la tensión de salida del generador en función del número de revoluciones del propulsor y de la frecuencia de partida se utilizan con preferencia convertidores.

También se puede prever un biselado de la estructura del rotor en una dirección o – por ejemplo por la mitad – en ambas direcciones (biselado de flecha), para reducir, entre otras cosas, los momentos de retención e influir positivamente en la generación de sonido.

55

A continuación se explica en detalle la invención con la ayuda de ejemplos de realización; en este caso se muestra de forma ejemplar lo siguiente:

La figura 1 muestra un ejemplo de realización para una disposición con una instalación de energía eólica de acuerdo con la invención, que está conectada en una red de transmisión de energía.

5 Las figuras 2 a 12 muestran diferentes ejemplos de realización para un generador para la instalación de energía eólica según la figura 1.

La figura 13 muestra un ejemplo de realización para dientes que se extienden inclinados de un rotor para la instalación de energía eólica según la figura 1 y

10 La figura 14 muestra otro ejemplo de realización para dientes que se extienden inclinados de un rotor para la instalación de energía eólica según la figura 1.

En las figuras se utilizan para mayor claridad siempre los mismos signos de referencia para componentes idénticos o comparables.

15 En la figura 1 se reconoce una disposición con una instalación de energía eólica 10, que está conectada en una red de transmisión de energía 20. La instalación de energía eólica 10 convierte energía eólica en energía eléctrica y la alimenta a la red de transmisión de energía 20.

La instalación de energía eólica 10 comprende un propulsor 30, que puede comprender varias palas 40. En el ejemplo de realización según la figura 1, el propulsor 30 presenta tres palas, evidentemente el propulsor 30 puede presentar también más o menos palas.

20 El propulsor 30 se gira alrededor de un eje 50, que está conectado con un generador 60 de la instalación de energía eólica 10. Si se desplaza el propulsor 30 a través de la acción del viento en un movimiento de rotación alrededor del eje 50, entonces el generador 60 generará corriente eléctrica 1, que es alimentada a la red de transmisión de energía 20.

25 La figura 2 muestra de forma ejemplar una forma de realización posible para el generador 60 en una representación parcial. De esta manera se reconoce en la figura 2 una sección 100 de un estator no representado en detalle del generador 60. Además, se representa una sección 110 de un rotor no representado en detalle del generador 60.

En la figura 2 se identifica con el signo de referencia 120 un circuito magnético, que comprende un imán 130 en el lado del estator así como dos bobinas 140 y 141 en el lado del estator. Las bobinas 140 y 141 en el lado del estator son atravesadas al menos por una parte del flujo magnético, que es generado por el imán 130 en el lado del estator.

30 El circuito magnético 120 comprende, además, la sección 100 del estator así como la sección 110 del rotor. La sección 110 del rotor forma una resistencia magnética R_m , que depende del ángulo de rotación respectivo del rotor con relación al estator. De esta manera, en la figura 2 se puede reconocer que la sección 110 presenta dientes 150, que forman una resistencia magnética reducida. Los dientes 150 están separados unos de los otros por medio de intersticios 160, que forman una resistencia magnética grande frente a los dientes 150. Si se gira ahora el rotor frente al estator, entonces se modificará periódicamente para el circuito magnético 120 toda la resistencia magnética y dependerá siempre del ángulo de giro que el rotor presente, respectivamente, con relación al estator.

35 Si se parte, por ejemplo, de que el imán 130 en el lado del estator genera una intensidad de campo magnético constante, entonces el flujo magnético, que fluye a través del circuito magnético 120, dependerá, por lo tanto, de la posición respectiva del rotor. Si el rotor está alineado tal como se representa en la figura 2, entonces el flujo magnético en el circuito magnético 120 será máximo. En cambio, si se gira el rotor, entonces se reducirá el flujo magnético. En virtud de la modificación del flujo en las dos bobina 140 y 141 en el lado del estator, se produce una tensión inducida en los extremos de los conductores de las dos bobinas, que se puede ceder como energía eléctrica a la red de transmisión de energía 20 según la figura 1.

45 Como se puede deducir, además, a partir de la figura 2, el elemento 125 que conduce flujo en el lado del estator está configurado en forma de U en la sección transversal y presenta dos extremos de brazos 200 y 210, que colaboran con los dientes 150 o bien con los intersticios 160 en la sección 110 del rotor. La configuración en forma de U en la sección transversal del elemento 125 que conduce flujo en el lado del estator debe entenderse aquí solamente de forma ejemplar; evidentemente, el elemento 125 que conduce flujo en el lado del estator puede presentar también otras configuraciones, como se explicará todavía en detalle más adelante en conexión con otros ejemplos de realización.

50 Para conseguir una superficie lisa del rotor, los intersticios 160 se pueden rellenar con un material, que presenta una resistencia magnética distinta que los dientes 150. Por ejemplo, los intersticios 160 se pueden rellenar con plástico o con una resina.

No obstante, se considera como especialmente ventajoso que los intersticios 160 estén llenos solamente con aire, de manera que en el caso de una rotación del rotor, tiene lugar una turbulencia de aire en el intersticio entre el rotor y el estator y tanto el rotor como también el estator son refrigerados a través el tiro de aire.

En el imán 130 en el lado del estator se puede tratar de un imán permanente o de un electroimán.

5 La figura 3 muestra otro ejemplo de realización para una configuración posible del generador 60 según la figura 1. En el ejemplo de realización según la figura 3, el imán 130 en el lado del estator está incrustado en el material 127 que conduce flujo en el lado del estator del elemento 125 que conduce flujo en el lado del estator. Por el concepto "incrustar" (o bien "enterrar") debe entenderse en este caso que el imán 130 en el lado del estator está rodeado
10 totalmente, es decir, en toda su superficie, por el material 127 en el lado del estator de conducción del flujo del elemento 125 que conduce flujo en el lado del estator y, por lo tanto, está separado por ejemplo también del lado interior del estator 128, dirigido hacia el rotor, del elemento 125 que conduce flujo en el lado del estator así como del lado exterior del estator 129 alejado del rotor del elemento 125 que conduce flujo en el lado del estator. Por lo demás, el ejemplo de realización según la figura 3 corresponde al ejemplo de realización según la figura 2.

15 La figura 4 muestra de forma ejemplar un ejemplo de realización, en el que están presentes dos imanes 130 y 131 en el lado del estator. Los dos imanes en el lado del estator se encuentran en los extremos de los brazos 200 y 210 del elemento 125 que conduce flujo en el lado del estator formado en forma de U. Por lo demás, el ejemplo de realización según la figura 4 corresponde al ejemplo de realización según las figuras 2 y 3.

20 En la figura 5 se muestra un ejemplo de realización para un generador 60, en el que el elemento 125 que conduce flujo en el lado del estator presenta en la zona de las bobinas 140 y 141 en el lado del estator un área de la sección transversal más pequeña que en la zona de los extremos de los brazos 200 y 210. Con preferencia, la configuración de los dientes 150 en el rotor está adaptada a la configuración y a la sección transversal de los extremos de los brazos 200 y 210; por ejemplo, las secciones transversales de los extremos de los brazos y las secciones transversales de los dientes 150 son idénticas.

25 En la figura 6 se muestra un ejemplo de realización para un generador 60, en el que se lleva a cabo de la misma manera una concentración de flujo en la zona de las bobinas 140 y 141 en el lado del estator. De esta manera, se puede reconocer que el elemento 125 que conduce flujo en el lado del estator presenta en la zona de las bobinas 140 y 141 en el lado del estator una sección transversal más reducida que en la zona del arco 126 del elemento 125 que conduce flujo en el lado del estator.

30 La figura 7 muestra de forma ejemplar un ejemplo de realización, que representa una especie de combinación de los ejemplos de realización según las figuras 4 y 5. De esta manera, en la figura 7 se reconocen dos imanes 130 y 131 en el lado del estator, que están dispuestos en los extremos de los brazos 200 y 210 del elemento 125 que conduce flujo en el lado del estator. Además, se muestra que la sección transversal de los extremos de los brazos 200 y 210 o bien la sección transversal de los imanes 130 y 131 en el lado del estator es mayor que la sección transversal el elemento 125 en el lado del estator en la zona de las dos bobinas 140 y 141 en el lado del estator.

35 En la figura 8 se muestra un ejemplo de realización para un generador 60, en el que el elemento 125 que conduce flujo en el lado del estator está configurado del tipo de peine o bien en forma de peine. Con preferencia, en el ejemplo 125 en el lado del estator se trata de un peine cerrado en forma de anillo con brazos conformados radialmente hacia dentro, tres de los cuales se identifican de forma ejemplar en la figura 8 con los signos de referencia 300, 301 y 302.

40 La división polar del estator y la división polar el rotor son idénticas en el ejemplo de realización según la figura 8, de manera que las tensiones inducidas en las bobinas 140, 141, 142 en el lado del estator o bien presentan la misma fase o un desfase de 180°. A través de una conexión correspondiente de las bobinas en el lado del estator se puede generar, por lo tanto, corriente y tensión para un sistema monofásico de transmisión de energía.

45 En el ejemplo de realización según la figura 9, el elemento 125 que conduce flujo en el lado del estator está formado de la misma manera por un elemento en forma de anillo con una estructura del tipo de peine, como ya se ha explicado en conexión con la figura 8. A diferencia del ejemplo de realización según la figura 8, sin embargo, la división polar entre estator y rotor no es idéntica, de manera que las tensiones inducidas en las bobinas 140, 141 y 142 en el lado del estator presentan un desfase entre sí, que depende del desplazamiento polar entre estator y rotor. A través de tal desplazamiento se pueden generar corrientes o tensiones polifásicas, por ejemplo trifásicas, para un
50 sistema de transmisión de energía polifásico, en particular trifásico.

En la figura 10 se muestra un ejemplo de realización para un generador, en el que los imanes 130, 131 y 132 en el lado del estator están alineados a lo largo de la dirección longitudinal de los brazos 300, 301 y 302 del elemento 125 que conduce flujo en el lado del estator. En esta configuración, en el caso de una rotación relativa del rotor con relación al estator tiene lugar un cambio de la dirección de las líneas de campo entre de los brazos y, por lo tanto, un
55 cambio de fases de las tensiones eléctricas inducidas en las bobinas 140, 141 y 142 en el lado del estator.

La figura 11 muestra un ejemplo de realización para un generador 60, en el que en los brazos 300, 301 y 302 del elemento 125 que conduce flujo en el lado del estator están integrados unos bloqueos del flujo 400, que presentan una resistencia magnética especialmente alta. La función de los bloqueos del flujo 400 consiste en conducir las líneas de campo magnético dentro del elemento 125 que conduce flujo en el lado del estator de manera adecuada, de tal forma que se consigue un grado de eficiencia lo más grande posible.

En la figura 12 se representa como representación de todas las formas de realización ejemplares en las figuras 2 a 11 la posibilidad de configurar un generador 60 según la figura 1 de tal manera que la sección 110 del lado del rotor se puede mover en el exterior alrededor de la sección 100 en el lado del estator. Todas las variantes de realización según las figuras 3 a 11 se pueden realizar como rotor exterior.

En la figura 13 se representa de forma ejemplar que los dientes 150 no tienen que extenderse necesariamente paralelos al eje de rotación 50 según la figura 1. De esta manera se muestra que en el ejemplo de realización según la figura 11 está previsto un desarrollo inclinado de los dientes 150 del rotor; puesto que los dientes 150 se extienden inclinados o bien en ángulo con respecto al eje de rotación 50 del rotor.

De manera correspondiente, también los brazos del o de los elementos 125 que conducen flujo en el lado del estator pueden estar inclinados o bien en ángulo con respecto al eje de rotación 50 del generador.

La figura 14 muestra de forma ejemplar una configuración de los dientes con biselado, en la que los dientes presentan un chaflán de flecha. De esta manera, respectivamente, una sección de cada diente está orientada fuera del eje de rotación, en cambio otra sección que se conecta allí del diente respectivo está orientada de nuevo hacia el eje de rotación, de manera que - vista a lo largo del eje de rotación - se forma una estructura en general en forma de flecha en cada diente.

Lista de signos de referencia

10	Instalación de energía eólica
20	Red de transmisión de energía
25	30 Propulsor
	40 Palas
	50 Eje
	60 Generador
	100 Sección en el lado del estator
30	110 Sección en el lado del rotor
	120 Circuito magnético
	125 Elemento en el lado del estator
	126 Zona del fondo
	127 Material en el lado del estator que conduce flujo
35	128 Lado interior del estator
	129 Lado exterior del estator
	130 Imán
	131 Imán
	132 Imán
40	140 Bobina en el lado del estator
	141 Bobina en el lado del estator
	142 Bobina en el lado del estator
	150 Dientes
	160 Intersticios
45	200 Extremos de los brazos
	210 Extremos de los brazos
	300 Brazos
	301 Brazo
	302 Brazo
50	400 Bloqueo del flujo
	I Corriente
	Rm Resistencia

55

REIVINDICACIONES

- 1.- Instalación de energía eólica o de energía hidráulica (10) para la generación de energía eléctrica con al menos un propulsor (30) y al menos un generador (60), que comprende al menos un rotor, al menos un estator y al menos un circuito magnético (120) que provoca un flujo magnético, en el que
- 5 - el al menos un circuito magnético comprende al menos un imán (130, 131, 132) en el lado del estator y al menos una bobina (140, 141, 142) en el lado del estator, que es travesada por al menos una parte del flujo magnético del imán en el lado del estator, y el circuito magnético es cerrado a través del rotor, y
- 10 - el rotor presenta sobre su superficie dirigida hacia el estator una resistencia magnética (R_m) dependiente de su ángulo de rotación respectivo, de manera que la magnitud del flujo magnético en al menos una bobina en el lado del estator depende del ángulo de rotación respectivo del rotor y se modifica durante la rotación del rotor,
- 15 - una sección en el lado del estator del al menos un circuito magnético presenta un elemento (125) en el lado del estator que conduce flujo con una zona de arco (126) y dos brazos conectados por medio de la zona de arco, y
- un brazo del elemento en el lado del estator que conduce flujo está conducido a través de la al menos una bobina en el lado del estator,
- caracterizada por que
- el imán en el lado del estator está dispuesto en la zona del arco (126) entre los dos brazos y
- 20 - el área de la sección transversal del elemento que conduce el flujo en la zona de las bobinas es menor que el área de la sección transversal de los extremos de los brazos (200, 210), que forman la interfaz con el rotor.
- 2.- Instalación de energía eólica o de energía hidráulica de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que
- 25 - el área de la sección transversal del elemento que conduce flujo en la zona de las bobinas es menor que el área de la sección transversal del imán en el lado del estator dispuesto en la zona del arco (126) entre los dos brazos,
- 3.- Instalación de energía eólica o de energía hidráulica de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizada por que el propulsor está conectado fijo contra giro con el rotor del generador.
- 4.- Instalación de energía eólica o de energía hidráulica de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el al menos un imán en el lado del estator es un imán permanente.
- 30 5.- Instalación de energía eólica o de energía hidráulica de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 1 y 3, caracterizada por que el al menos un imán en el lado del estator es un electroimán.
- 6.- Instalación de energía eólica o de energía hidráulica de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el estator presenta en su superficie dirigida hacia el rotor una pluralidad de circuitos magnéticos, que comprenden, respectivamente, al menos un imán en el lado del estator y, respectivamente, al menos una bobina en el lado del estator y que son cerrados, respectivamente, por el rotor.
- 35 7.- Instalación de energía eólica o de energía hidráulica de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la disposición de los circuitos magnéticos sobre el estator es simétrica rotatoria.
- 8.- Instalación de energía eólica o de energía hidráulica de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el rotor está realizado sobre su superficie dirigida hacia el estator simétrico rotatorio con respecto a la distribución local de su resistencia magnética.
- 40 9.- Instalación de energía eólica o de energía hidráulica de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 7 y 8, caracterizada por que el ángulo de simetría rotatoria de la disposición de los circuitos magnéticos sobre el estator y el ángulo de simetría rotatoria de la distribución local de la resistencia magnética del rotor son diferentes.
- 45 10.- Instalación de energía eólica o de energía hidráulica de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el rotor presenta sobre su superficie dirigida hacia el estator unos dientes (150) que se extienden radialmente hacia fuera.
- 11.- Instalación de energía eólica o de energía hidráulica de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizada por que el rotor se puede girar también en el exterior alrededor del estator.

12.- Instalación de energía eólica o de energía hidráulica de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 10 y 11, caracterizada por que el espacio intermedio entre dientes vecinos está total o parcialmente relleno con un material, que presenta una resistencia magnética mayor que el material de los dientes.

5 13.- Instalación de energía eólica o de energía hidráulica de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que las secciones en el lado del estator de los circuitos magnéticos están provistas, respectivamente, con al menos un bloqueo del flujo magnético (400).

14.- Instalación de energía eólica o de energía hidráulica de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el o los imanes en el lado del estator están incrustados en el material que conduce flujo del estator.

10 15.- Instalación de energía eólica o de energía hidráulica de acuerdo con la reivindicación 14, caracterizada por que el estator presenta un lado interior del estator dirigido hacia el rotor y un lado exterior del estator alejado el rotor, y el o los imanes en el lado del estator están incrustados en el material que conduce flujo del estator de tal manera que los imanes en el lado del estator están separados por el material que conduce flujo del estator del lado interior del estator y el lado exterior del estator.

15

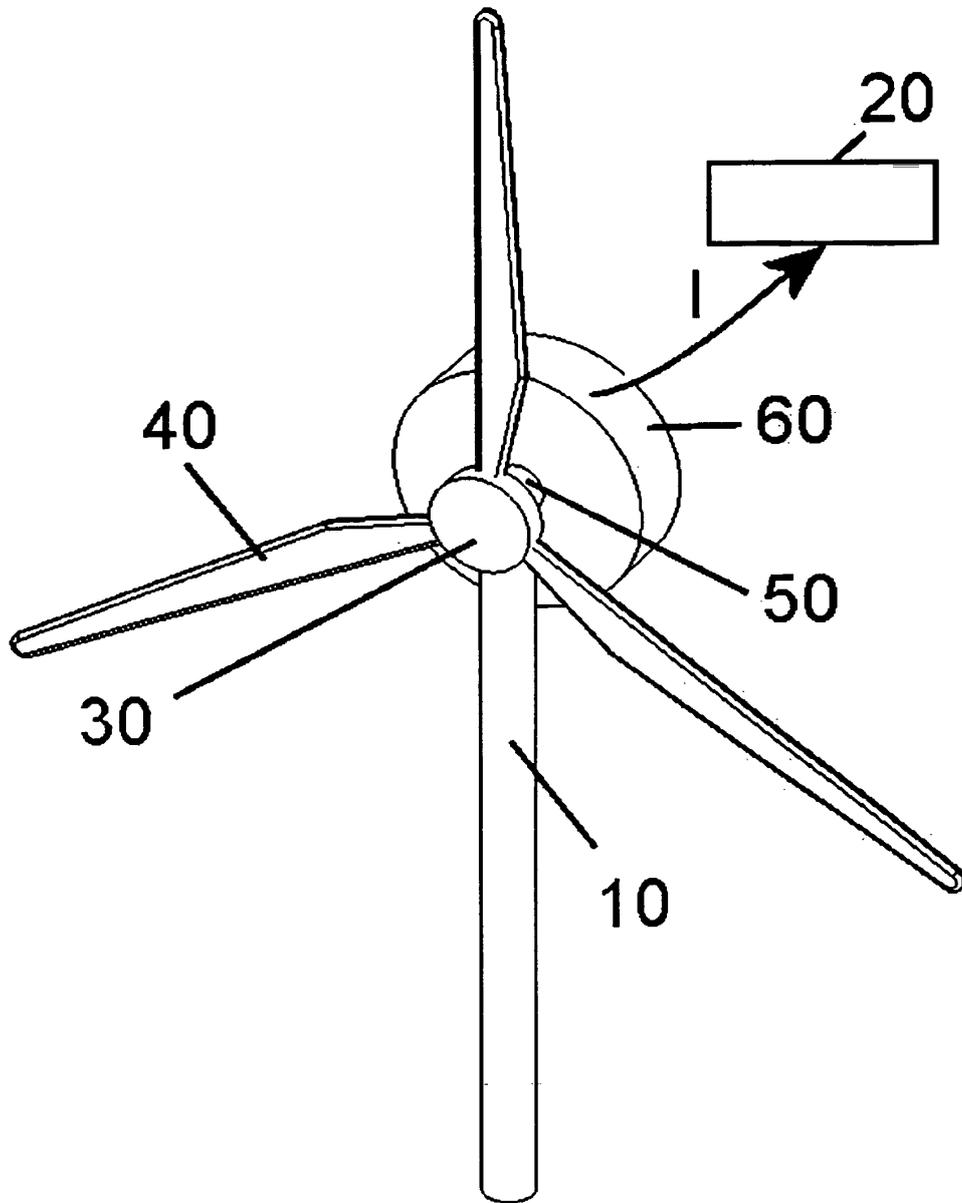


Fig. 1

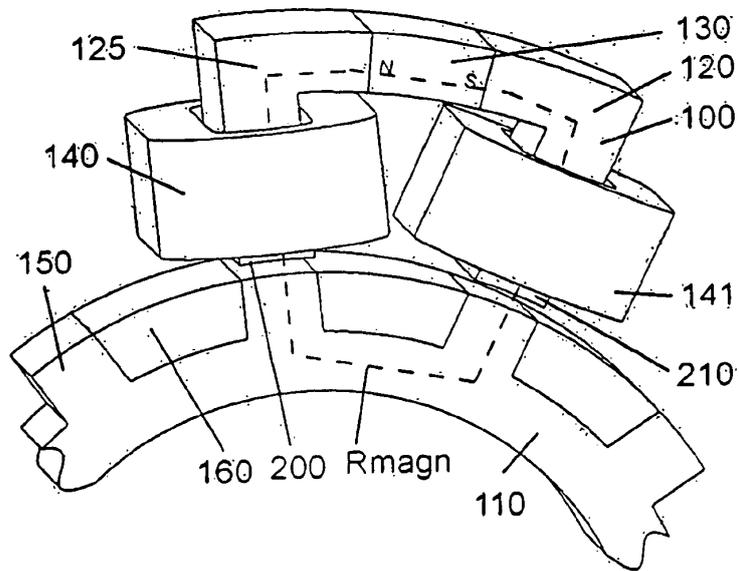


Fig. 2

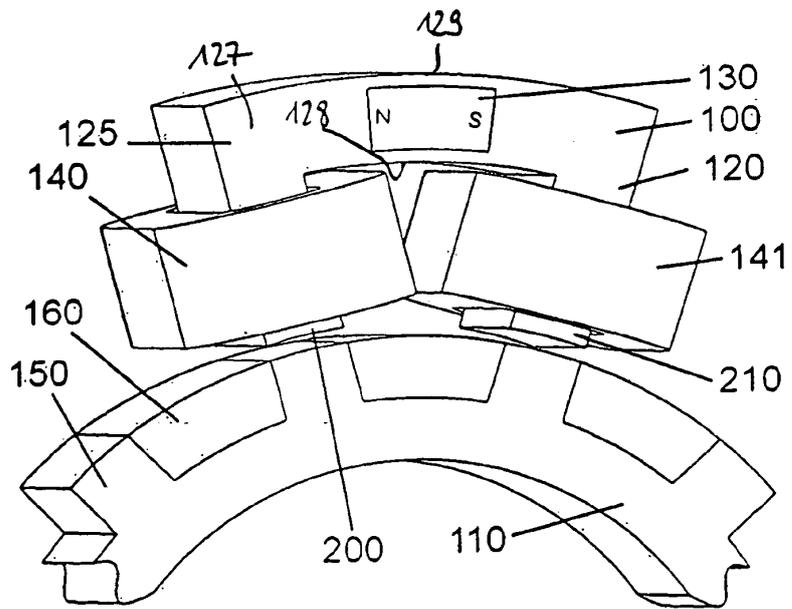


Fig. 3

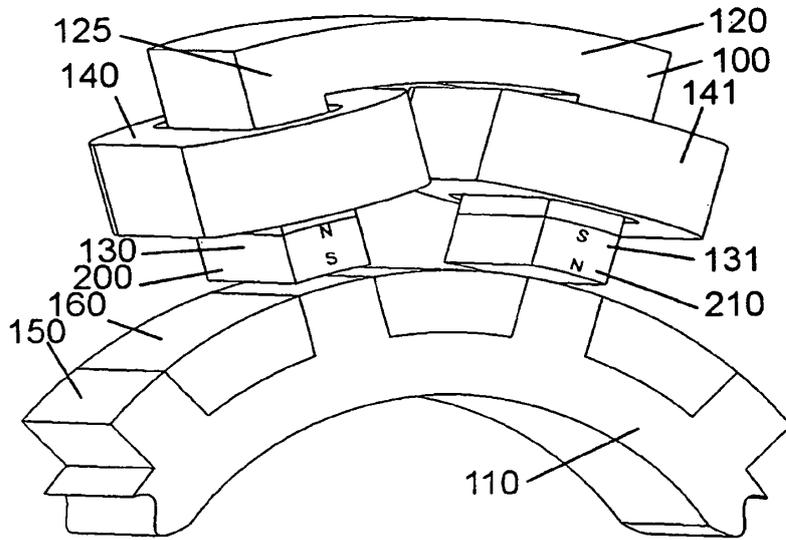


Fig. 4

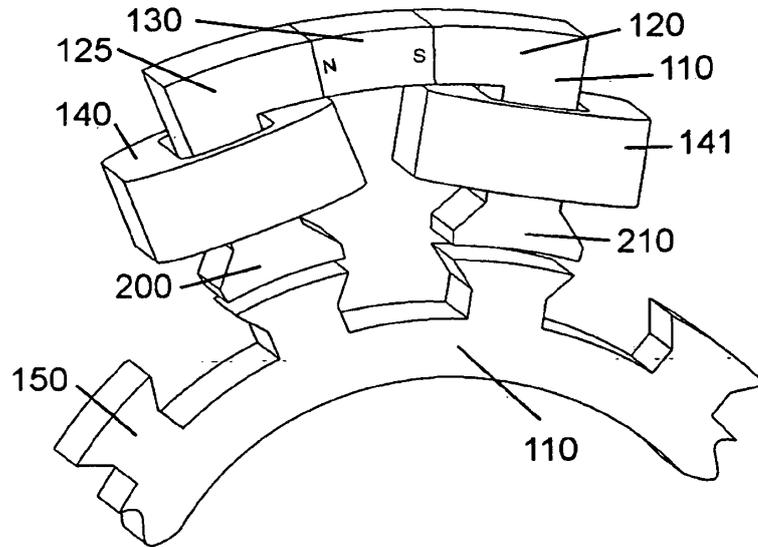


Fig. 5

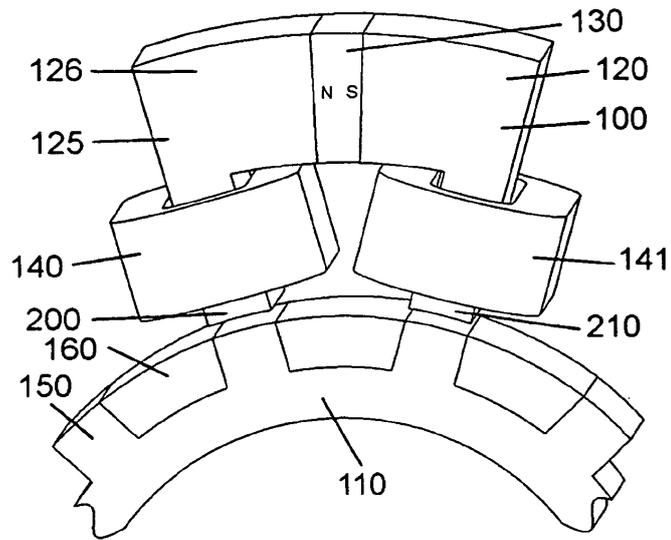


Fig. 6

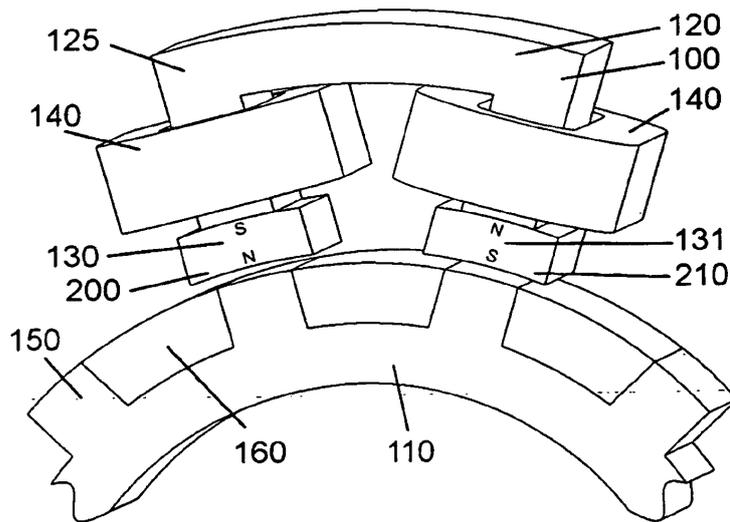


Fig. 7

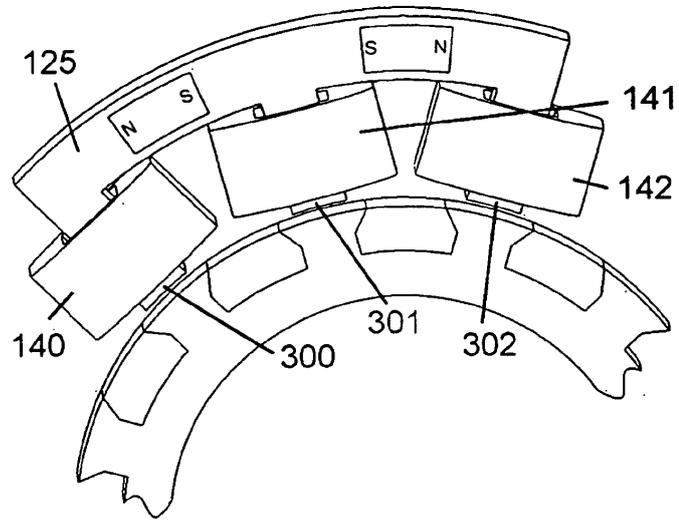


Fig. 8

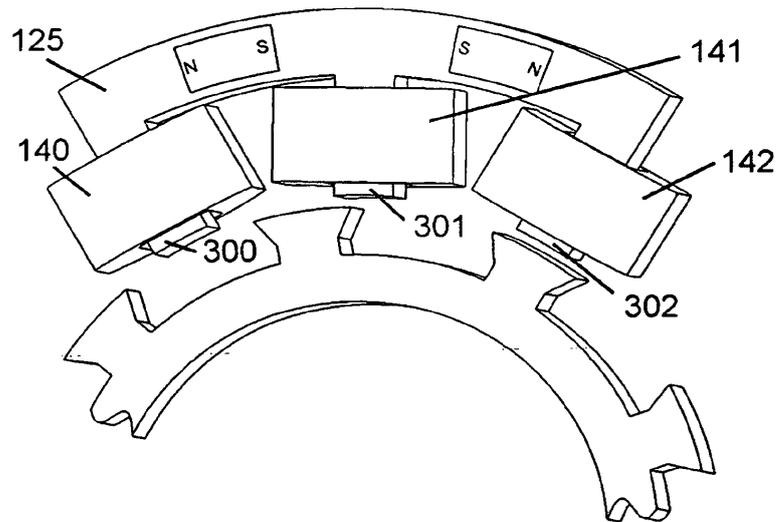


Fig. 9

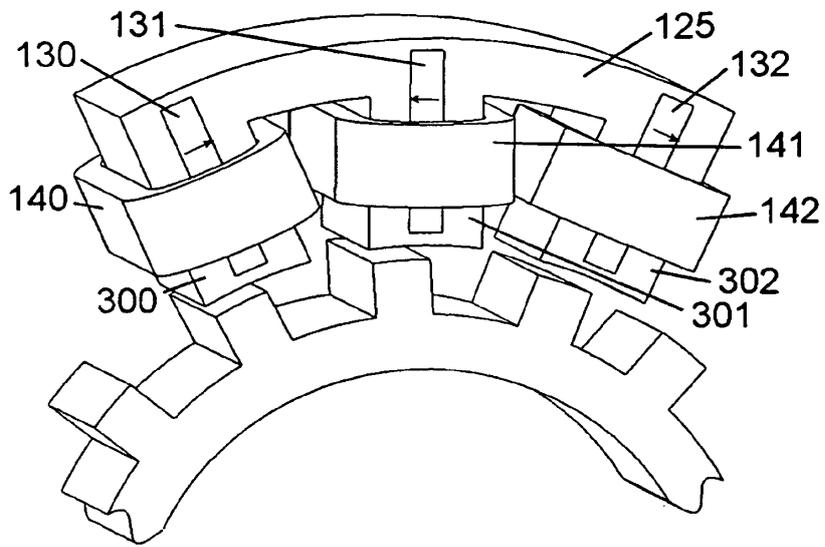


Fig. 10

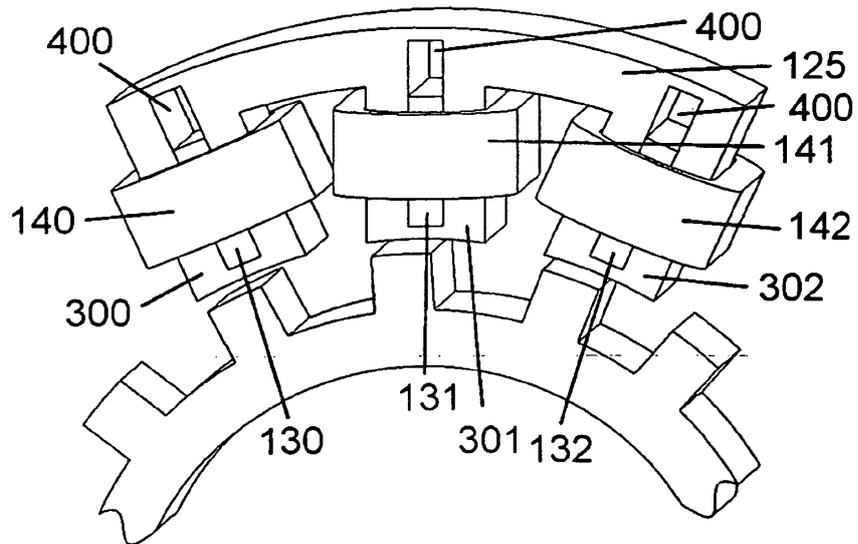


Fig. 11

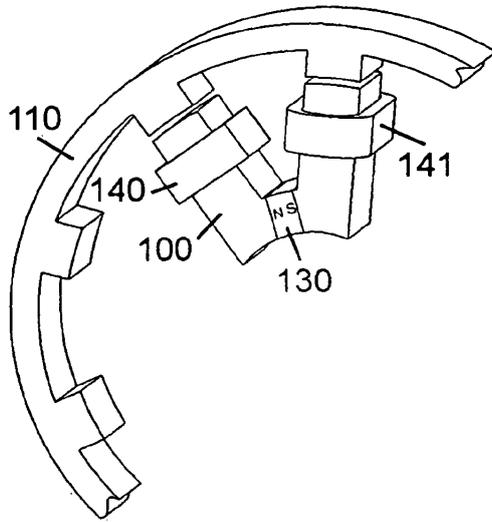


Fig. 12

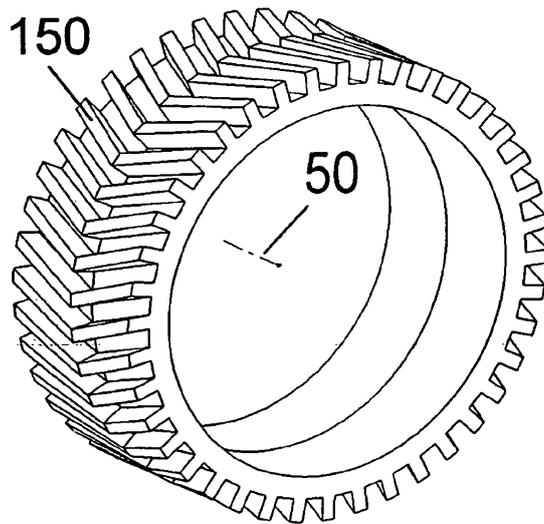


Fig. 13

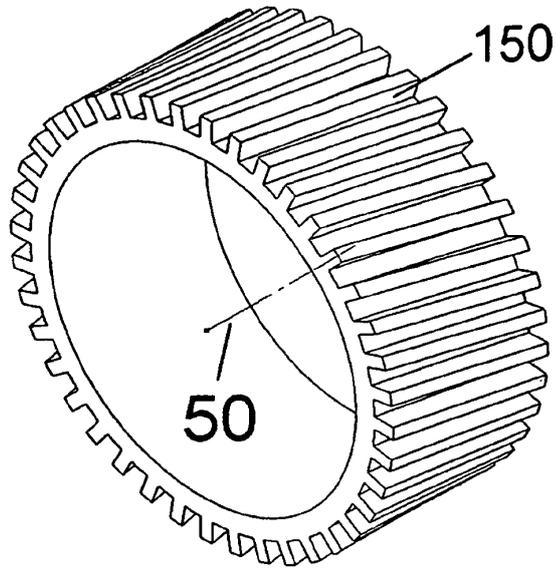


Fig. 14