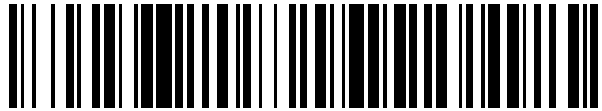


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 535 220**

51 Int. Cl.:

H02K 7/18 (2006.01)

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 10757162 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.01.2015 EP 2478619**

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

30 Prioridad:

17.09.2009 EP 09075430

03.03.2010 EP 10075096

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

07.05.2015

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 2 535 220 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 hidráulica

La invención se refiere a una instalación de energía eólica o 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 publicación alemana DE 10 2006 013 590 A1.

Otras máquinas eléctricas se conocen a partir de la solicitud de patente internacional WO 2008/119055 A1 y a partir de la patente de los Estados Unidos US 5.844.341,

10 La obtención de energía eléctrica a partir del viento se realiza desde hace muchos años con la ayuda de molinetes que son cada vez mayores. Las potencias alcanzables dependen, entre otras cosas, del diámetro del molinete. Potencias mayores significan, por lo tanto, también diámetros mayores del molinete y longitudes mayores de las palas de las hélices. Puesto que la velocidad inicial de las puntas de las hélices está limitada técnicamente, resultan números de revoluciones cada vez más pequeños.

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

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

20 Una ventaja esencial de la instalación de energía eólica o hidráulica de acuerdo con la invención se puede ver en que el estator está formado por módulos de estator separados; esto posibilita un montaje especialmente sencillo del estator especialmente a gran altura sobre el suelo, como es habitual en instalaciones de energía eólica. Por lo tanto, para un montaje del estator no debe transportarse y montarse en conjunto, como en las instalaciones de energía eólica o hidráulica conocidas anteriormente, todo el estator, en su lugar se puede llevar, por ejemplo con una grúa
25 módulo de estator por módulo de estator hasta el lugar de montaje respectivo y se puede montar en el lugar.

Otra ventaja esencial de la instalación de energía eólica o hidráulica de acuerdo con la invención consiste en que en el caso de un defecto es posible una sustitución de módulos individuales de estator. Por lo tanto, no debe sustituirse todo el estator, con lo que se pueden ahorrar costes en el caso de reparación.

30 Una ventaja adicional de la instalación de energía eólica o hidráulica de acuerdo con la invención se ve en que todos los componentes, que se calientan durante el funcionamiento del generador y, dado el caso, deben refrigerarse, para que no se excedan temperaturas límites, se pueden disponer en el estator del generador. Una refrigeración del estator desde el exterior es técnicamente relativamente sencilla y se puede realizar económicamente. Las partes y elementos de circulación de flujo dispuestos en el rotor, que se pueden calentar a través de la transmagnetización o de corrientes parasitas y se pueden calentar también a través del estator por medio de transferencia de calor y/o
35 radiación se pueden formar en la instalación de energía eólica o hidráulica de acuerdo con la invención por piezas no críticas a la temperatura, de manera que no es necesaria ninguna refrigeración adicional. Con otras palabras, una ventaja esencial de la instalación de energía eólica o hidráulica de acuerdo con la invención consiste también en que solamente deben refrigerarse secciones del estator y se puede suprimir una refrigeración del rotor, incluso cuando se generan potencias eléctricas muy altas.

40 Las bobinas del lado del estator de los módulos de estator se pueden interconectar, por ejemplo, eléctricamente para poder preparar de acuerdo con la forma de realización de la red de suministro de energía eléctrica, en la que se conecta la instalación de energía eólica o hidráulica, las corrientes o tensiones correspondientes.

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

Los módulos de estator están configurados con preferencia de tal forma que pueden ser ampliados, respectivamente, independientemente de otros módulos de estator a partir del generador y pueden ser incorporados en éste así como pueden ser sustituidos independientemente de otros módulos de estator.

50 También se considera ventajoso que los módulos de estator presenten, respectivamente, una instalación de montaje, con la que se puede regular la distancia entre el módulo de estator respectivo y el rotor de manera específica del módulo.

Con vistas a costes de construcción reducidos, se considera ventajoso que los módulos de estator del estator están

constituidos iguales.

5 El rotor presenta con preferencia sobre su superficie que está dirigida hacia los módulos de estator una resistencia magnética (R_m) dependiente de su ángulo de rotación respectivo, de manera que la magnitud del flujo magnético en las bobinas de los módulos de estator es dependiente del ángulo de rotación respectivo del rotor y se modifica durante la rotación del rotor.

Los imanes de los módulos de estator se forman con preferencia a través de imanes permanentes. De manera alternativa, en lugar de imanes permanentes o en combinación con imanes permanentes se emplean también electroimanes para la generación de un flujo magnético.

La disposición de los módulos de estator alrededor del eje de giro del rotor es con preferencia simétrica rotatoria.

10 El rotor puede estar dispuesto, por ejemplo, en el exterior alrededor del estator o dentro del estator.

Una hélice de la instalación de energía eólica o hidráulica está conectada con preferencia fija contra giro con el rotor del generador. Se puede prescindir de una transmisión entre el rotor y la hélice, de manera que se reducen al mínimo el peso y los costes.

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

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

25 Con preferencia, el rotor presenta sobre su superficie que está dirigida hacia el estator unos dientes que se extienden radialmente hacia fuera. Con la ayuda de una estructura dentada o bien de un perfil dentado se puede provocar de una 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. Material adecuado para los dientes es, por ejemplo, material ferromagnético, puesto que éste presenta un índice de permeabilidad muy alto.

30 El espacio intermedio entre dientes vecinos del estator puede estar relleno, por ejemplo, total o parcialmente 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 con una resina.

No obstante, se considera como especialmente ventajoso que el espacio intermedio entre dientes vecinos permanezca libre, puesto que en el caso de una rotación del rotor los dientes libres 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.

35 De manera especialmente preferida, cada módulo de estator presenta un elemento de circulación de flujo, que está guiado a través de la al menos una bobina del lado del rotor, de manera que el área de la sección transversal del elemento de circulación de flujo en la zona de la bobina es menor que el área de la sección transversal del imán del lado del estator.

En una configuración de este tipo de las secciones transversales se produce una concentración de flujo en la zona de la bobina del lado del estator.

40 De manera correspondiente, puede estar previsto que el elemento del lado del estator de circulación de flujo en la zona de la bobina sea menor que en la zona de sus extremos de los brazos, con los que forma la interfaz con el rotor. También en esta configuración se produce una concentración de flujo en la zona de la bobina, de manera que, sin embargo, en la interfaz entre el rotor y el estator puede influir el campo del intersticio de aire.

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

50 Además, se considera ventajoso que el o los imanes en el lado del estator estén incrustados en material de circulación de flujo en el lado del estator.

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

5 También puede estar previsto un chaflán de la estructura del rotor en una dirección o – por ejemplo en la mitad – en ambas direcciones (inclinación de la flecha) para reducir, entre otras cosas, los momentos de retención e influir positivamente sobre la generación de ruido.

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

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

10 Las figuras 2 a 19 muestran diferentes ejemplos de realización de módulos de estator para un generador para la instalación de energía eólica según la figura 1.

La figura 20 muestra un ejemplo de realización de dientes que se extienden inclinados de un rotor para la instalación de energía eólica de acuerdo con la figura 1, y

15 La figura 21 muestra otro ejemplo de realización de dientes que se extienden inclinados de un rotor para la instalación de energía eólica de acuerdo con la figura 1.

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

20 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 una hélice 30, que puede comprender varias palas 40. En el ejemplo de realización según la figura 1, la hélice 30 presenta tres palas, evidentemente la hélice 30 puede presentar también más o menos palas.

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

30 La figura 2 muestra de forma ejemplar una forma de realización posible para el generador 60 en una representación parcial. Se esta manera se reconoce en la figura 2 un módulo de estator 100, que forma en común con otros módulos de estator no representados en detalle un estator del generador 60. Además, se representa una sección 110 de un rotor no representado en detalle del generador 60.

35 En la figura 2 se identifica con el signo de referencia 120 un circuito magnético, que comprende en el lado del estator un elemento 125 de circulación de flujo del módulo de estator 100, un imán 130 propio del módulo del estator 100 así como dos bobinas 140 y 141 propias del módulo de estator 100. Las bobinas 140 y 141 propias del módulo son atravesadas al menos por una parte del flujo magnético, que es generado por el imán 130 propio del módulo. El elemento 125 de circulación del flujo del módulo de estator 100 se puede designar también como yugo magnético del módulo de estator 100.

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

45 Si se parte, por ejemplo, de que el imán 130 propio del módulo 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 110 está alineado de la forma que 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 bobinas 140 y 141 propia del módulo se producirá una tensión inducida en los extremos de los conductores de las dos bobinas, que se puede ceder como energía eléctrica en la red de transmisión de energía 20 según la figura 1.

50 Como se puede deducir, además, a partir de la figura 2, el elemento 125 de circulación de flujo del módulo de estator 100 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 los intersticios 160 en el rotor 110. La configuración en forma de U en la sección transversal del elemento 125 de circulación de flujo debe entenderse aquí sólo de forma ejemplar; evidentemente, el elemento 125 de circulación de flujo puede presentar también otras configuraciones, como se explicará en detalle más adelante en conexión con otros ejemplos de realización.

- 5 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 intersticio 160 se pueden rellenar con plástico o con una resina.

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

10 En el imán 130 propio del módulo se puede tratar de un imán permanente o de un electroimán.

La figura 3 muestra otro ejemplo de realización para una configuración posible del módulo de estator 100. En el ejemplo de realización según la figura 3, el imán 130 propio del módulo del estator 100 está incrustado en el material del elemento 125 de circulación de flujo. 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 para un módulo de estator 100, en el que están presentes dos imanes 130 y 131 propios del módulo. Los dos imanes propios del módulo se encuentran en los extremos de los brazos 200 y 210 del elemento 125 de circulación de flujo configurado 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 las figura 5 se muestra un ejemplo de realización para un módulo de estator 100, en el que el elemento 125 propio del módulo de circulación de flujo presenta en la zona de las bobinas 140 y 141 propias del módulo un área de la sección transversal menor que en la zona de los extremos de los brazos 200 y 210. Con preferencia, la configuración de la forma de los dientes 150 en el rotor está adaptada a la configuración de la forma 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 idénticos.

25 En la figura 6 se muestra un ejemplo de realización para un módulo de estator 100 del generador 60, en el que de la misma manera se realiza una concentración de flujo en la zona de las bobinas 140 y 141 propias del módulo. De esta manera se puede reconocer que el elemento 125 de circulación de flujo en el lado del estator presenta en la zona de las bobinas 140 y 141 una sección transversal más reducida que en la zona del suelo 126 del elemento 125 de circulación de flujo.

30 La figura 7 muestra de forma ejemplar un ejemplo de realización para un módulo de estator 100, que representa una especie de combinación de los ejemplos de realización según las figuras 4 y 5. Así, por ejemplo, en la figura 7 se reconocen dos imanes 130 y 131 propios del módulo, que están dispuestos en los extremos de los brazos 200 y 210 del elemento 125 de circulación de flujo en el lado del estator. Además, se muestra claramente que la sección transversal de los extremos de los brazos 200 y 210 o bien la sección transversal de los imanes 130 y 131 propios del módulo es mayor que la sección transversal del elemento 125 de circulación de flujo en el lado del estator en la zona de las dos bobinas 140 y 141 propias del módulo.

35 En la figura 8 se muestra un ejemplo de realización para un motor de estator 100, en el que el elemento 125 de circulación de flujo del módulo de estator 100 está configurado del tipo de peine o bien en forma de peine. Con preferencia, en el elemento 125 de circulación de flujo se trata de un peine en forma de arco con brazos configurados radialmente hacia dentro, tres de los cuales están identificados en la figura 8 de forma ejemplar con los signos de referencia 300, 301 y 302.

40 La división polar del módulo de estator 100 y la división polar del rotor son idénticas en el ejemplo de realización según la figura 8, de manera que las tensiones inducidas en las bobinas 140, 141, 142 propias del módulo o bien presentan la misma fase o un desplazamiento de fases de 180°. A través de la conexión correspondiente de las bobinas propias del módulo se puede generar de esta manera corriente y tensión para un sistema de transmisión de energía monofásica.

45 En el ejemplo de realización según la figura 9, el elemento 125 de circulación de flujo en el lado del estator del módulo de estator 100 está formado de la misma manera por un elemento en forma de arco 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 propias del módulo presentan un desplazamiento de fases entre sí, que depende del desplazamiento polar entre estator y rotor. Debido a tal desplazamiento se pueden generar corrientes y tensiones polifásicas, por ejemplo trifásicas para un sistema de transmisión de energía polifásico, en particular trifásico.

5 En la figura 10 se muestra un ejemplo de realización para un módulo de estator 100, en el que los imanes 130, 131 y 132 están alineados a lo largo de la dirección longitudinal de los brazos 300, 301 y 302 del elemento 125 de circulación de flujo en el lado del estator del módulo de estator 100. 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 del campo dentro de los brazos y, por lo tanto, se produce un cambio de fases de las tensiones eléctricas inducidas en las bobinas 140, 141 y 142 propias del módulo.

10 La figura 11 muestra un ejemplo de realización para un módulo de estator 100, en el que en los brazos 300, 301 y 302 del elemento 125 de circulación de flujo en el lado del estator están integrados unos bloqueos de 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 de circulación de flujo en el lado del estator de manera adecuada, de tal forma que se consigue un grado de eficiencia lo más alto posible.

15 En las figuras 12 y 13 se muestra con la ayuda de un ejemplo de realización cómo se pueden ensamblar los módulos de estator 100 para formar un estator 500 completo. Se reconoce que cada módulo de estator 100 presenta, respectivamente, dos pasadores de fijación 510, con los que se pueden conectar los módulos de estator, respectivamente, con módulos de estator vecinos, por ejemplo por medio de abrazaderas. También es posible colocar sobre los pasadores de fijación 510 un anillo de fijación indicado en la figura 13 e identificado con el signo de referencia 520, cuyo diámetro del anillo corresponde con el diámetro del estator 500.

20 En las figuras 12 y 13 se reconoce, además, que los módulos de estator 100 pueden presentar, respectivamente, dos segmentos anulares exteriores 530 y 540, que están colocados en el exterior sobre el elemento de circulación de flujo o bien yugo magnético 125 del módulo de estator 100. En el primer segmento anular exterior 530 puede estar integrada, por ejemplo, una instalación de refrigeración propia del módulo, que está dispuesta directa o indirectamente sobre el lado exterior del yugo magnético 125 que está alejado del rotor.

25 En el segundo segmento anular exterior 540 colocado sobre el primer segmento anular exterior 530 puede estar integrado, por ejemplo, un convertidor o rectificador, que convierte o bien rectifica una tensión alterna suministrada por la o por las bobinas propias del módulo y genera como tensión de salida propia del módulo una tensión alterna o continua propia del módulo. Los convertidores o rectificadores están dispuestos en el ejemplo de realización según la figura 13, respectivamente, sobre un lado exterior del primer segmento anular 530, que está alejado del rotor 110 y del yugo magnético 125 y, por lo tanto, están dispuestos sobre el lado exterior, alejado del lado exterior del yugo, de la instalación de refrigeración propia del módulo. La instalación de refrigeración refrigera de esta manera de forma ventajosa tanto el yugo magnético 125 que se encuentra en el interior como también el convertidor o rectificador que se encuentra en el exterior.

30 La figura 14 muestra de forma ejemplar unos módulos de estator 100, que están equipados, respectivamente, con dos pasadores de fijación 510 y presentan, respectivamente, un segmento anular exterior 530 con instalación de refrigeración integrado propio del módulo. La instalación de refrigeración está colocada, respectivamente, sobre el lado exterior del yugo 125. Un segundo segmento anular exterior con convertidor o rectificador falta, sin embargo, en este ejemplo de realización.

35 La figura 15 muestra a modo de ejemplo módulos de estator 100, que están conectados entre sí con abrazaderas no representadas en detalle. En este ejemplo de realización faltan segmentos anulares exteriores para instalaciones de refrigeración y/o convertidores o rectificadores.

40 La figura 16 muestra de forma ejemplar una forma de realización posible para un módulo de estator 100 con un imán 130 propio del módulo y con una bobina 140 propia del módulo. La bobina 140 presenta conexiones eléctricas exteriores 600, con las que el módulo de estator 100 se puede conectar eléctricamente con otros módulos de estator.

45 La figura 17 muestra de forma ejemplar una forma de realización posible de un módulo de estator 100, en el que en las conexiones eléctricas 600 de la bobina 140 propia del módulo está conectado un rectificador 610 propio del módulo. Las conexiones exteriores 620 del rectificador 610 sirven para conectar eléctricamente el módulo de estator 100 con otros módulos de estator.

50 La figura 18 muestra de forma ejemplar una forma de realización posible de un módulo de estator 100, en el que en las conexiones eléctricas 600 de las tres bobinas 140 propias del módulo está conectado un convertidor 630 propio del módulo. El convertidor 630 se forma por un rectificador 640 propio del módulo y un inversor 650 propio del módulo conectado a continuación. Las conexiones exteriores 660 del convertidor 630 sirven para conectar eléctricamente el módulo de estator 100 con otros módulos de estator. El módulo de estator 100 presenta, además, una instalación de refrigeración, que se identifica con el signo de referencia 670.

55 En la figura 19 se representa de forma ejemplar la posibilidad de configurar un generador 60 según la figura 1, de manera que se puede mover el rotor 110 en el exterior alrededor de los módulos de estator 100. Todas las variantes

de realización según las figuras 2 a 18 se pueden realizar también como rotores exteriores.

5 En la figura 20 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, está claro que en el ejemplo de realización según la figura 20 está previsto un desarrollo inclinado de los dientes 150 del rotor; puesto que los dientes 150 se extienden inclinados o bien en ángulo con relación al eje de rotación 50 del rotor.

De manera correspondiente, también los brazos del o de los elementos 125 de circulación de flujo en el lado del estator de los módulos de estator 100 están alineados inclinados o bien en ángulo con respecto al eje de rotación 50 del generador.

10 La figura 21 muestra de forma ejemplar una configuración de la forma de los dientes con chaflán, 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 en ella, del diente respectivo está orientada 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 por cada diente.

Lista de signos de referencia

15	10	Instalación de energía eólica
	20	Red de transmisión de energía
	30	Hélice
	40	Palas
	50	Eje
20	60	Generador
	100	Módulo de estator
	110	Rotor
	120	Circuito magnético
	125	Elemento propio del módulo conductor de flujo
25	126	Suelo o bien zona del suelo
	130	Imán
	131	Imán
	132	Imán
	140	Bobina del lado del estator
30	141	Bobina del lado del estator
	142	Bobina del lado del estator
	150	Dientes
	160	Intersticios
	200	Extremos de los brazos
35	210	Extremos de los brazos
	300	Brazo
	301	Brazo
	302	Brazo
	400	Bloqueo del flujo
40	500	Estator
	510	Pasador de fijación
	520	Anillo de fijación
	530	Primer segmento anular
	540	Segundo segmento anular
45	600	Conexión eléctrica
	610	Rectificador propio del módulo
	620	Conexión exterior
	630	Convertidor propio del módulo
	640	Rectificador propio del módulo
50	650	Inversor propio del módulo
	660	Conexión exterior
	670	Instalación de refrigeración
	I	Corriente
55	Rm	Resistencia

REIVINDICACIONES

1.- Instalación de energía eólica o hidráulica (10) para la generación de energía eléctrica con al menos una hélice (30) y al menos un generador (60), que comprende un rotor (110) y un estator (500),

- 5
- en la que el estator está formado por al menos dos módulos de estator (100) independientes uno del otro mecánicamente y eléctricamente, que colaboran, respectivamente, con el rotor, y
 - en la que en el caso de un movimiento relativo entre el rotor y el estator, cada módulo genera una tensión de salida propia del módulo,

caracterizada por que

- 10
- cada uno de los módulos de estator comprende, respectivamente, al menos un imán (130) propio del módulo, un yugo magnético (125) y al menos una bobina (140), que es atravesada por al menos una parte del flujo magnético del imán, y cada uno de los módulos de estator forma con el rotor, respectivamente, un circuito magnético (120) propio del módulo,
 - al menos uno de los módulos de estator, con preferencia todos los módulos de estator, presentan una instalación de refrigeración (670) propia del módulo y un convertidor o rectificador (610, 630, 640, 650), que convierte o bien rectifica una tensión alterna suministrada por el o por las bobinas propias del módulo y genera como tensión de salida propia del módulo una tensión alterna o bien tensión continua propia del módulo,
 - la instalación de refrigeración propia del módulo está dispuesta directa o indirectamente sobre el lado exterior del yugo magnético que está alejado del rotor, y
 - el convertidor o rectificador está dispuesto sobre un lado exterior de la instalación de refrigeración (670) que está alejado del rotor y del lado exterior del yugo.
- 15
- 20

2.- Instalación de energía eólica o hidráulica de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que

- 25
- el módulo de estator (100) presenta, respectivamente, dos segmentos anulares exteriores (530 y 540), que están colocados en el exterior sobre el yugo magnético (125) y en concreto de tal forma que sobre el primer segmento anular exterior (530) está colocado el segundo segmento anular exterior (540),
 - en la que en el primer segmento anular exterior (530) está integrada la instalación de refrigeración propia del módulo y
 - en la que en el segundo segmento anular (540) colocado sobre el primer segmento anular (530) está integrado el convertidor o rectificador.

30 3.- Instalación de energía eólica o hidráulica de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizada por que los módulos de estator pueden ser ampliados, respectivamente, independientemente de otros módulos de estator desde el generador y pueden ser integrados en éste así como se pueden sustituir independientemente de otros módulos de estator.

35 4.- Instalación de energía eólica o hidráulica de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que los módulos de estator presentan, respectivamente, una instalación de montaje, con la que se puede regular la distancia entre el módulo de estator respectivo y el rotor de manera específica el módulo.

5.- Instalación de energía eólica o hidráulica de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que los módulos de estator del estator están constituidos iguales.

40 6.- Instalación de energía eólica o hidráulica de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el rotor presenta sobre su superficie que está dirigida hacia los módulos de estator una resistencia magnética (R_m) dependiente de su ángulo de rotación respectivo, de manera que la magnitud del flujo magnético en las bobinas de los módulos de estator depende del ángulo de rotación respectivo del rotor y se modifica durante la rotación del rotor.

45 7.- Instalación de energía eólica o hidráulica de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que los imanes de los módulos de estator son imanes permanentes.

8.- Instalación de energía eólica o hidráulica de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la disposición de los módulos de estator alrededor del eje de rotación del rotor es simétrica rotatoria.

9.- Instalación de energía eólica o hidráulica de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el rotor presenta sobre su superficie que está dirigida hacia los módulos de estator unos dientes (150), que

se extienden radialmente en la dirección de los módulos de estator.

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

5 11.- Instalación de energía eólica o hidráulica de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el rotor está dispuesto en el exterior alrededor del estator o dentro del estator.

12.- Instalación de energía eólica o hidráulica de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la hélice está conectada de forma fija contra giro con el rotor del generador.

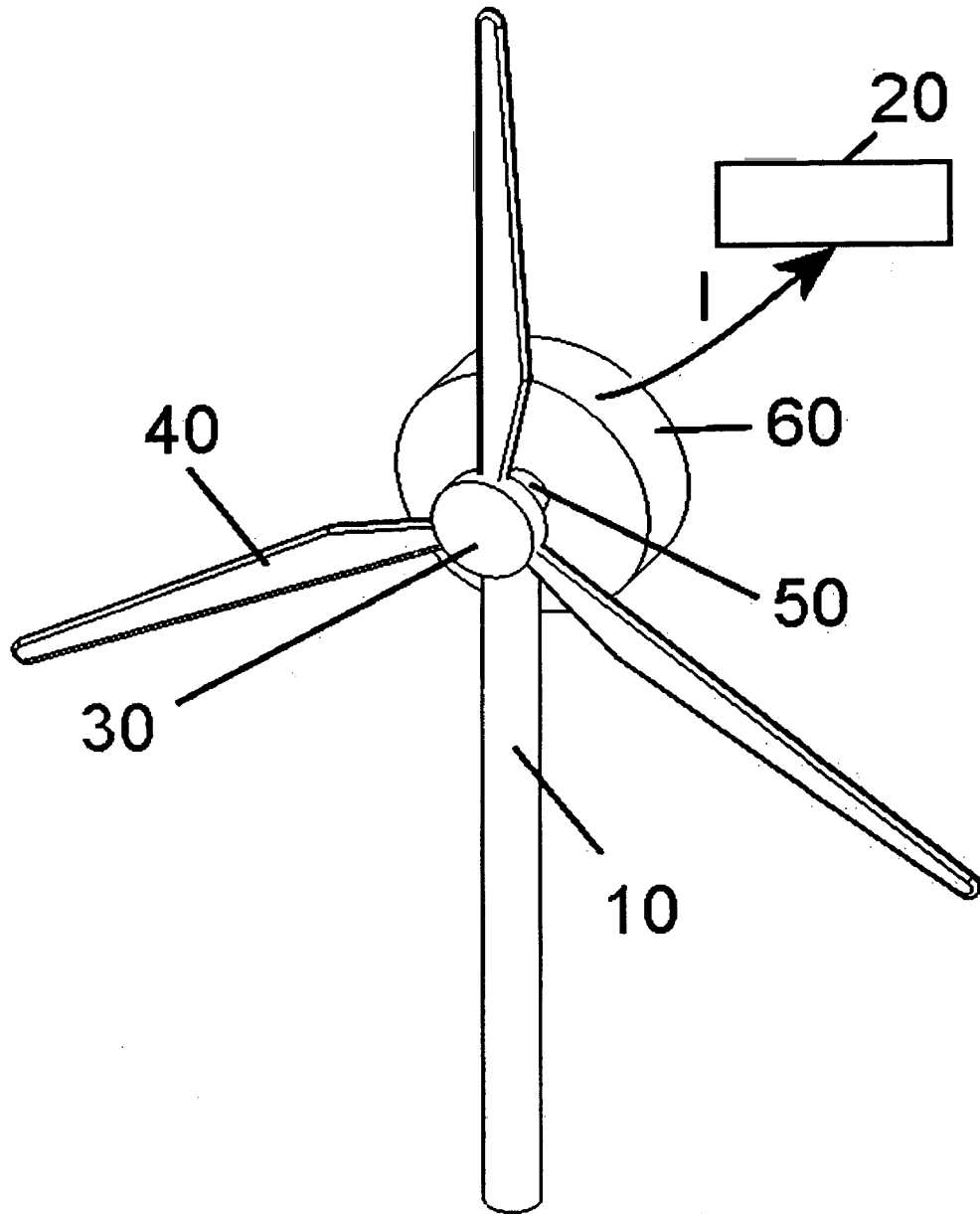


Fig. 1

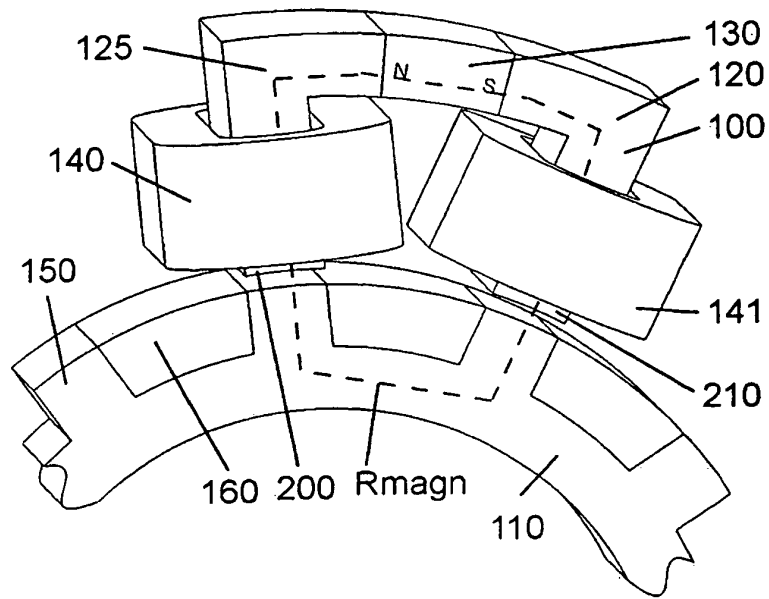


Fig. 2

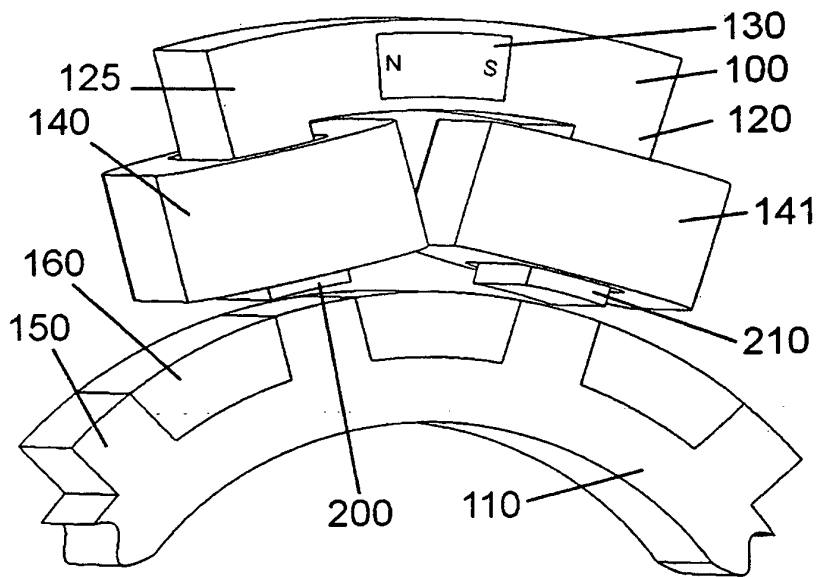


Fig. 3

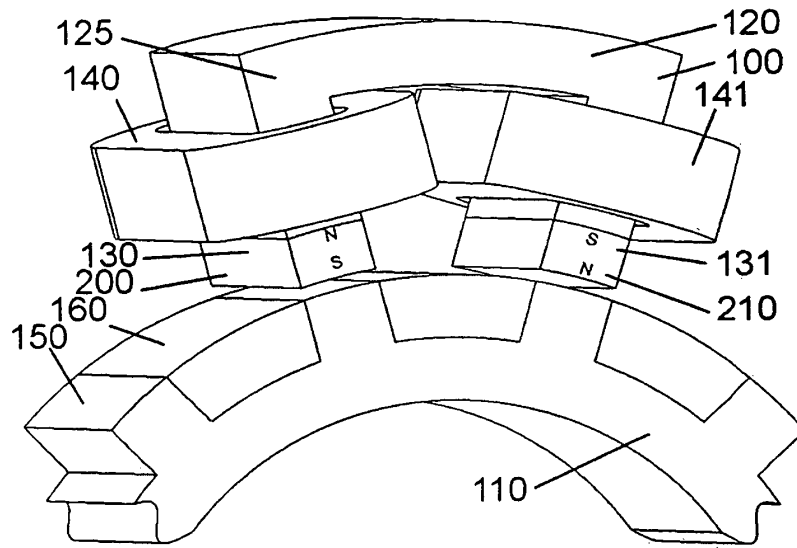


Fig. 4

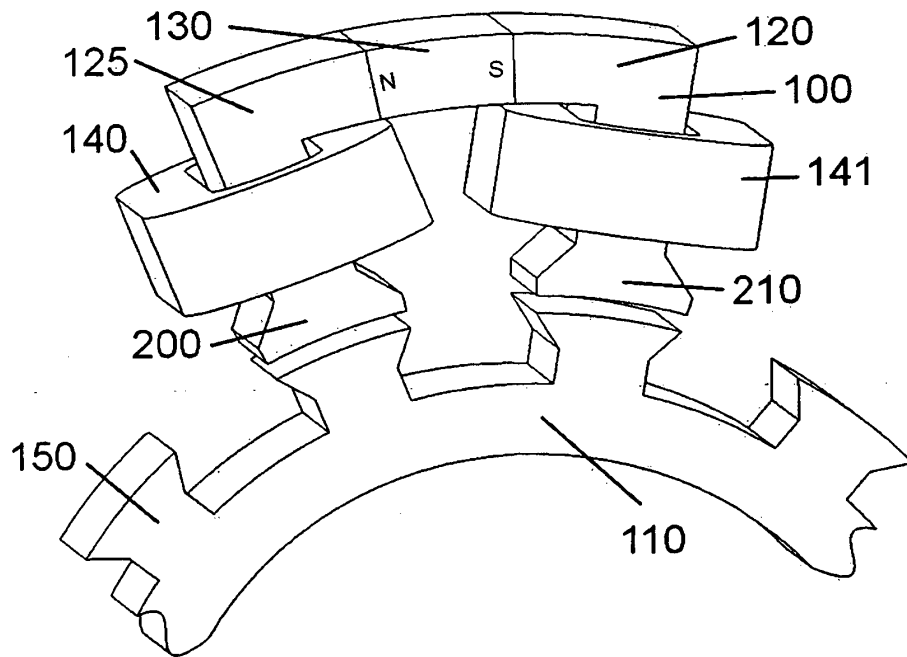


Fig. 5

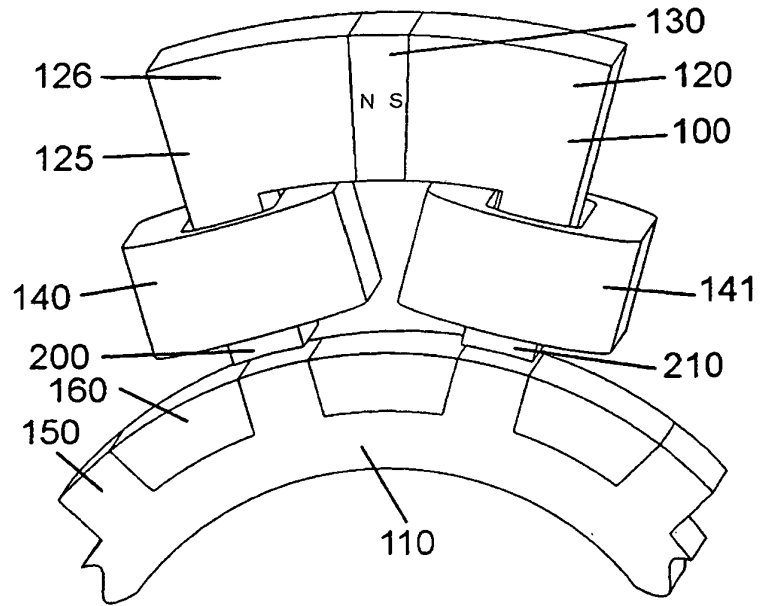


Fig. 6

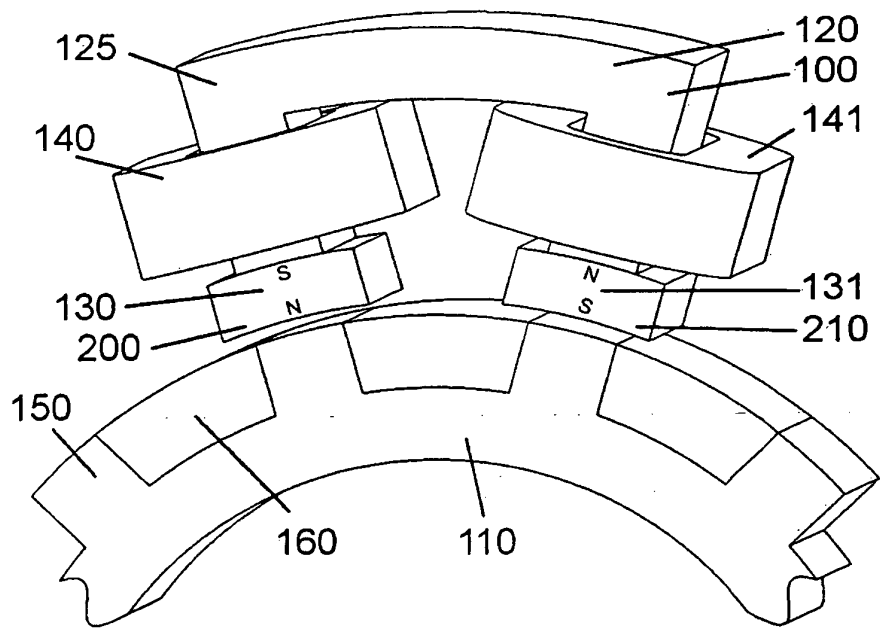


Fig. 7

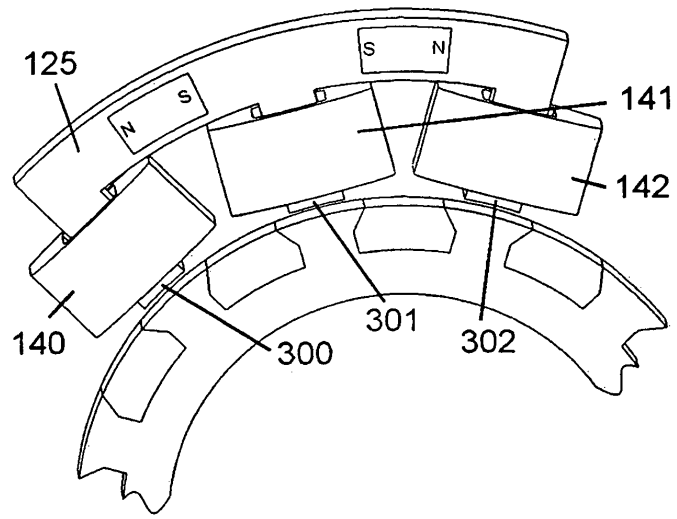


Fig. 8

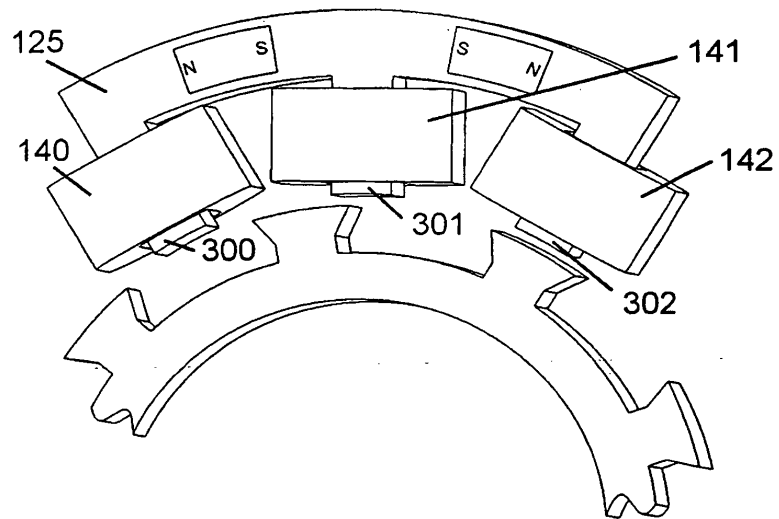


Fig. 9

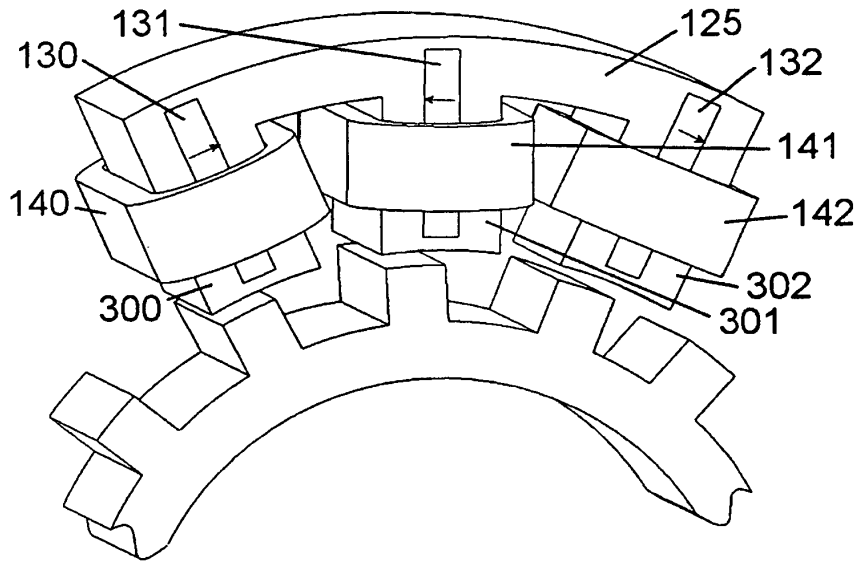


Fig. 10

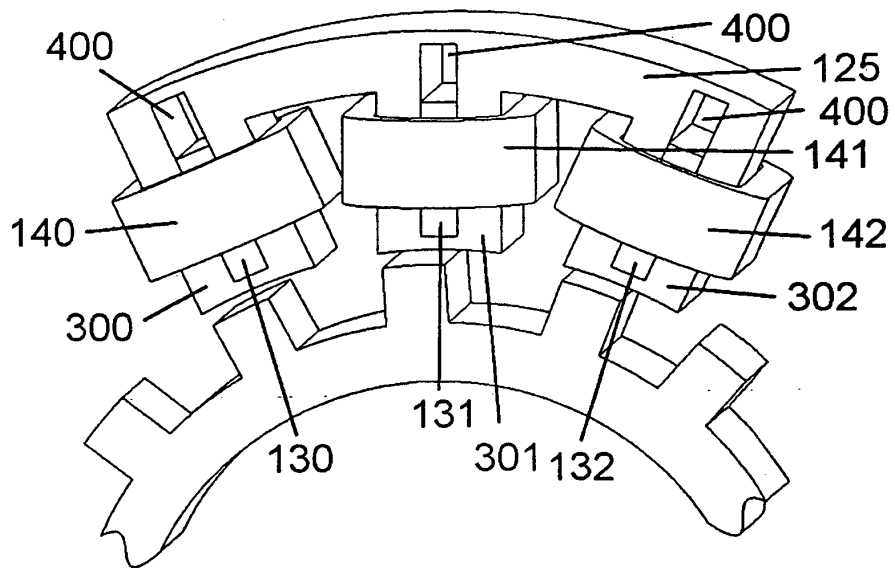


Fig. 11

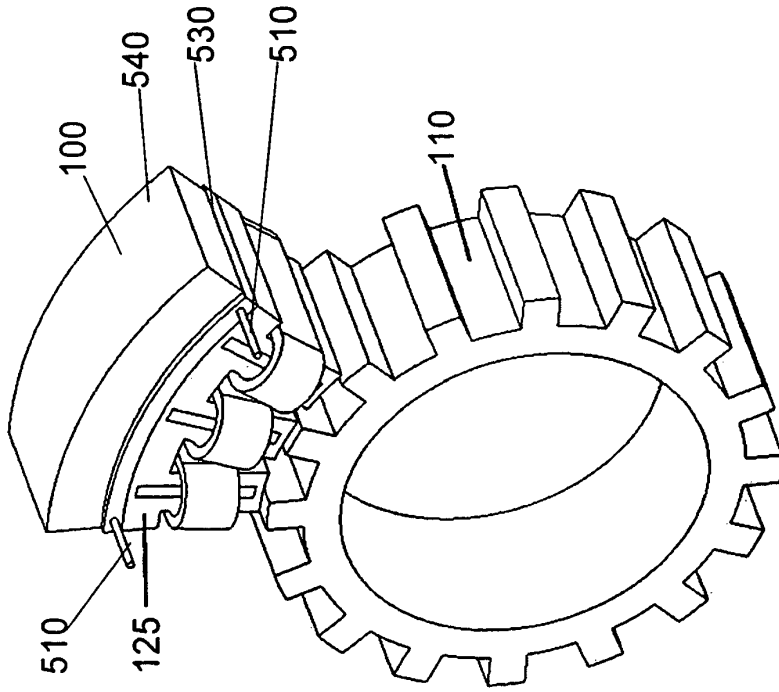


Fig. 12

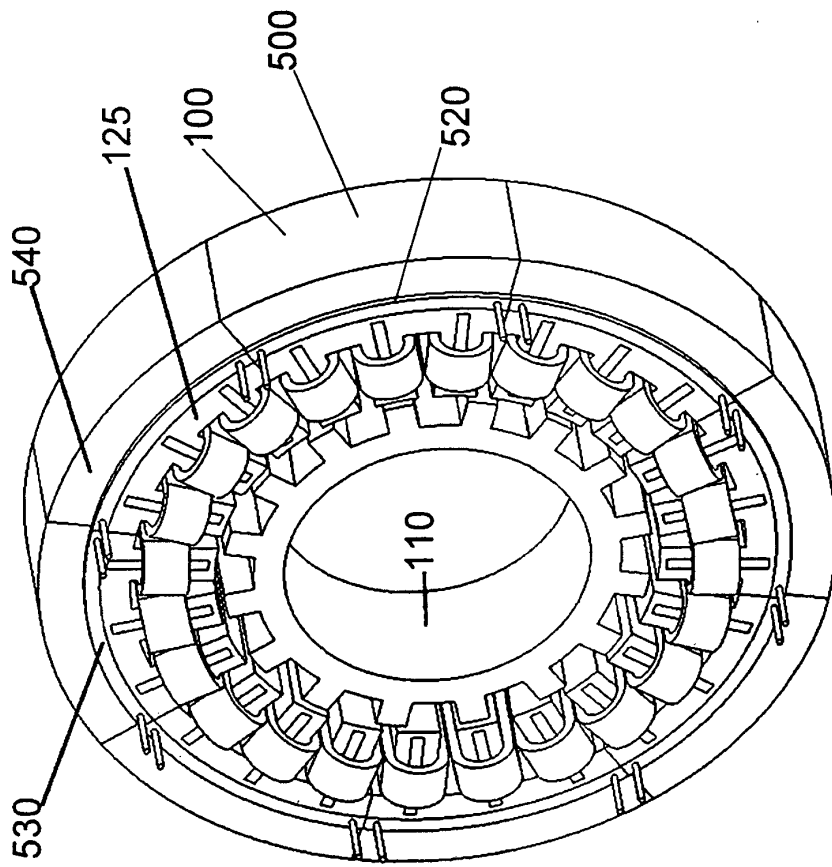


Fig. 13

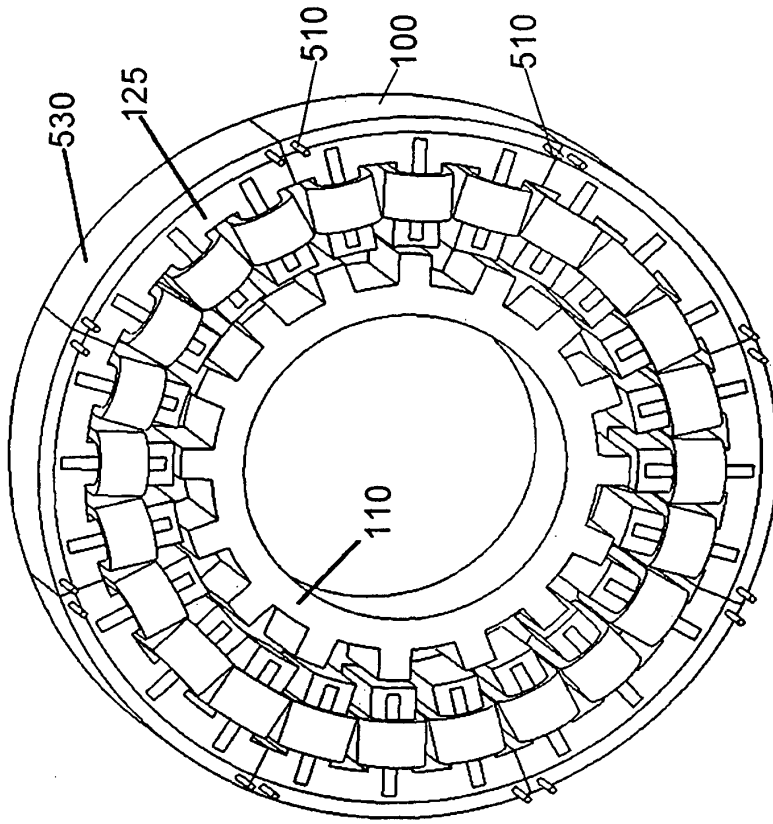


Fig. 14

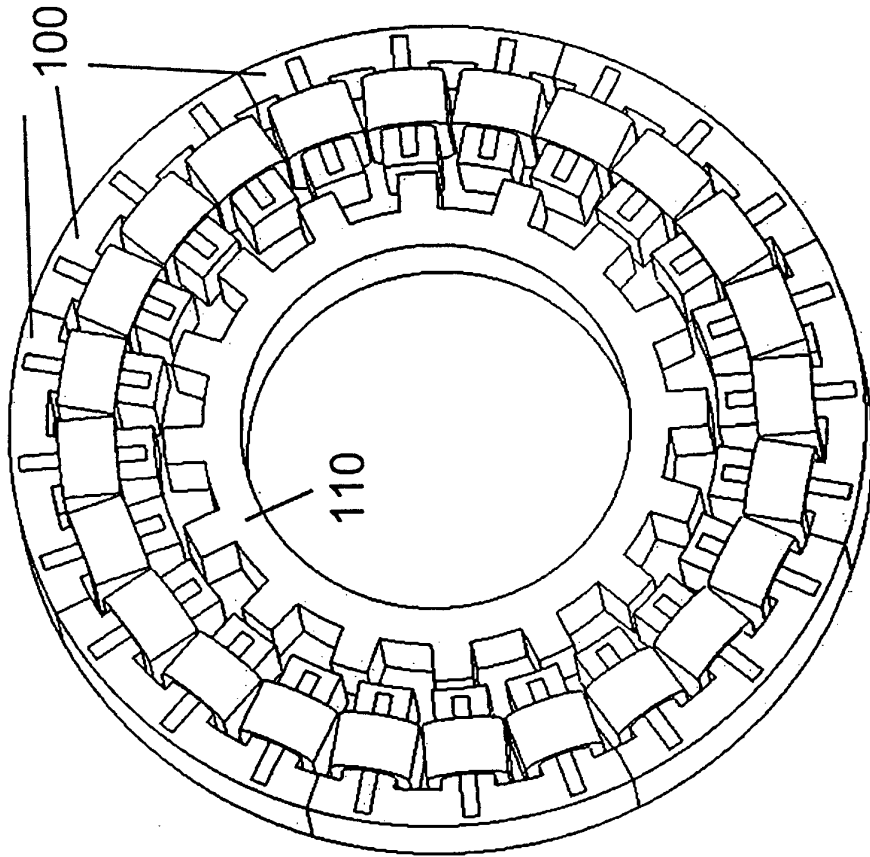


Fig. 15

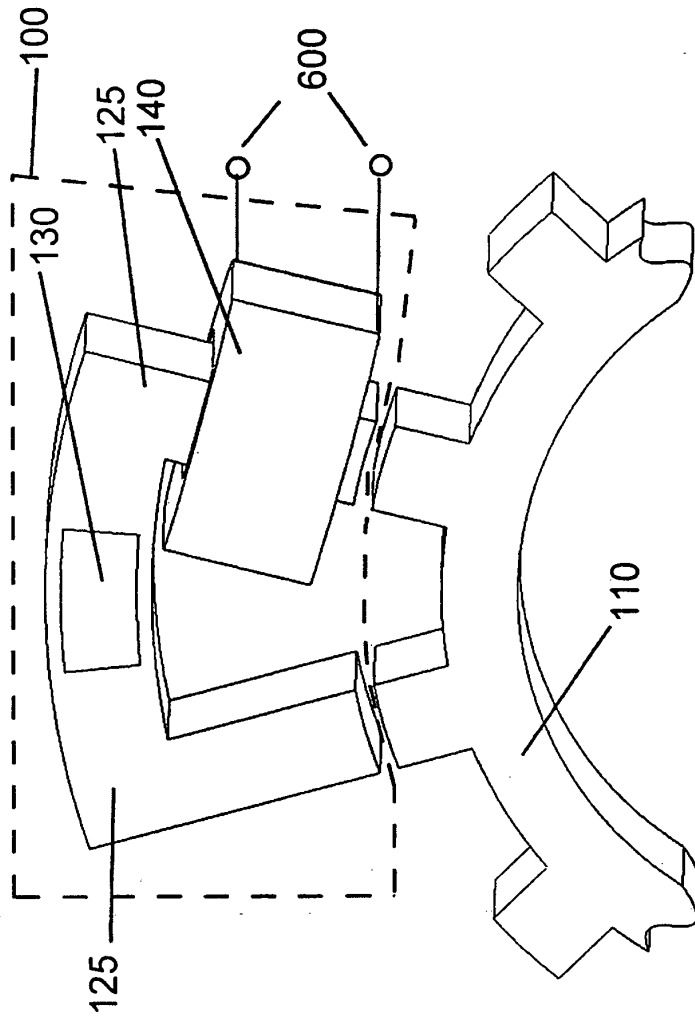


Fig. 16

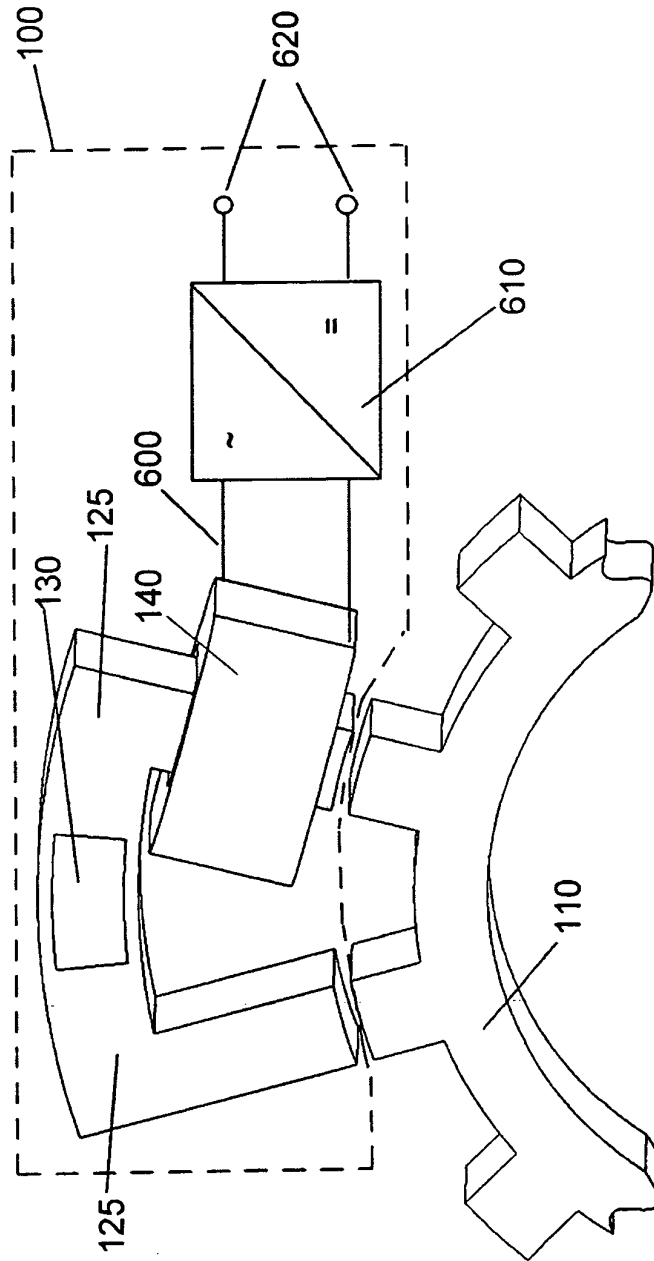


Fig. 17

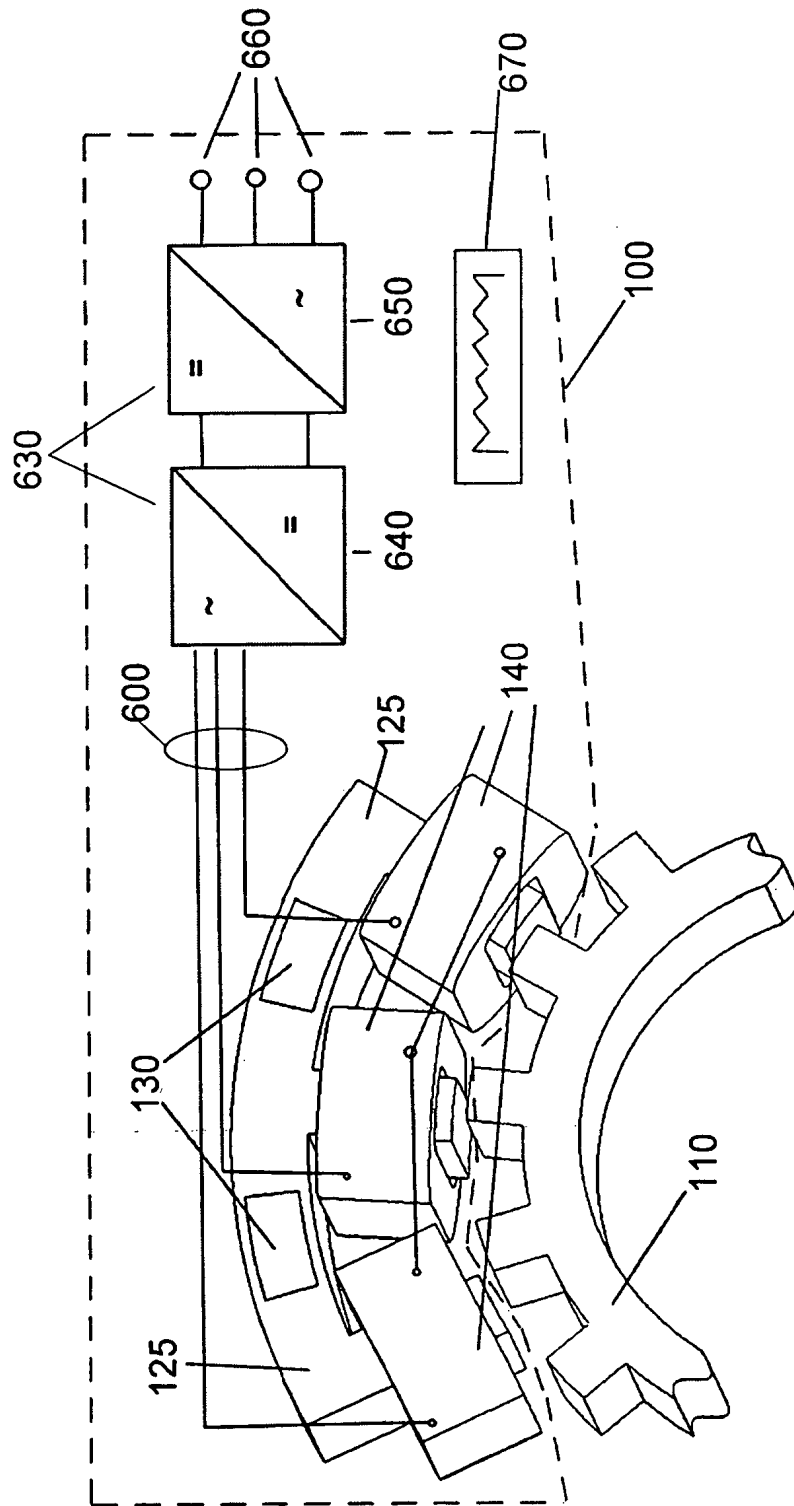


Fig. 18

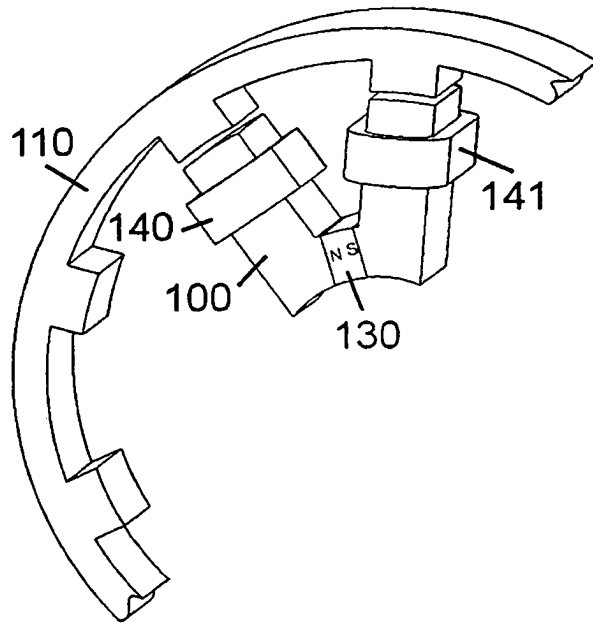


Fig. 19

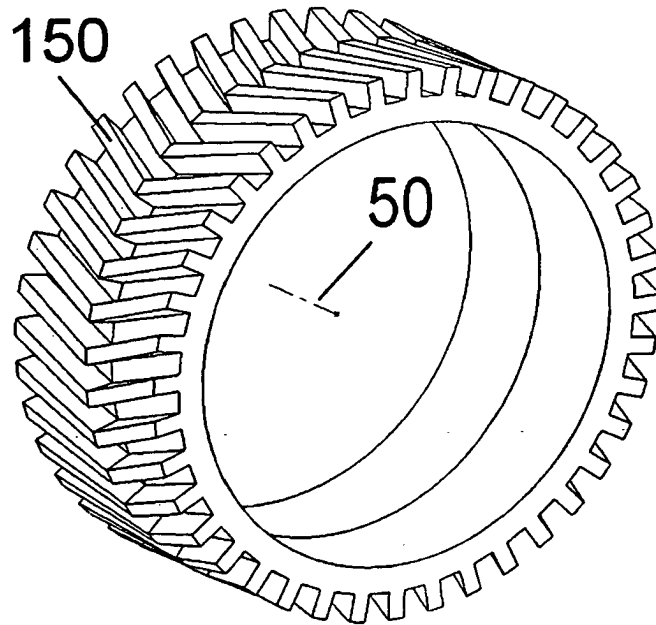


Fig. 20

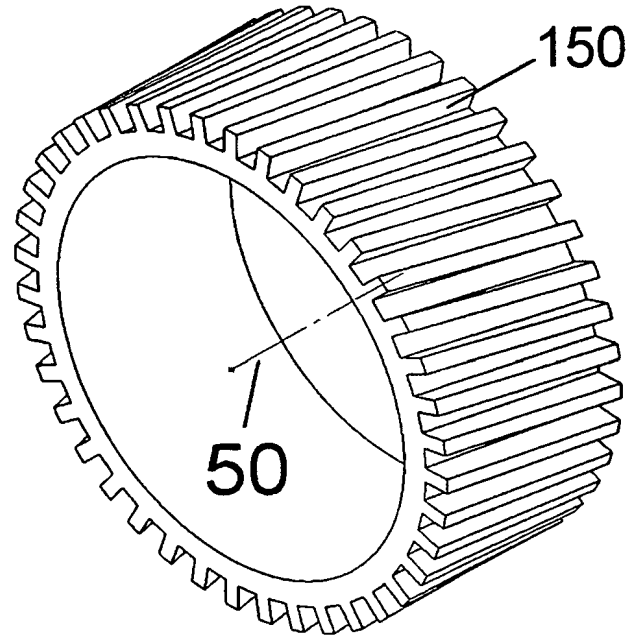


Fig. 21