



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 359 028**

51 Int. Cl.:  
**H01F 38/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07866223 .6**

96 Fecha de presentación : **07.11.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **2084724**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **05.08.2009**

54 Título: **Transformador giratorio inductivo.**

30 Prioridad: **07.11.2006 DE 10 2006 052 685**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**17.05.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**17.05.2011**

73 Titular/es:  
**SCHLEIFRING UND APPARATEBAU GmbH**  
**Am Hardtanger 10**  
**82256 Fürstenfeldbruck, DE**

72 Inventor/es: **Krumme, Nils;**  
**Lohr, Georg;**  
**Weithmann, Herbert y**  
**Bley, Michael**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 359 028 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

## Campo técnico

La invención de refiere a un transformador giratorio inductivo, para la transmisión de potencia eléctrica entre dos unidades giratorias una respecto a la otra, especialmente para su utilización en tomografías computarizadas.

## 5 Estado de la técnica

Los transformadores giratorios inductivos, sin contacto son un sustituto ventajoso de los conocidos anillos colectores mecánicos para transmitir energía eléctrica. Con la técnica de transmisión inductiva tiene lugar el acoplamiento entre unidades giratorias sin contacto mediante campos magnéticos. Esto tiene la ventaja con respecto a los anillos colectores mecánicos de que se minimiza el momento de torsión, el desgaste y por consiguiente también los gastos de mantenimiento. Además no se contamina el entorno de los transformadores giratorios mediante polvo de carbón.

Tales transformadores giratorios inductivos presentan en cada una de las unidades giratorias al menos una bobina. Además puede preverse tanto en el rotor como en el estator o también en ambas partes un núcleo de hierro o núcleo de ferrita para controlar el campo magnético. Una señal alterna se alimenta en una bobina de una de las partes y se toma en otra bobina de la otra parte y se suministra a una carga. Un transformador giratorio de este tipo se da a conocer por ejemplo en el documento DE 29580172 U1.

En caso de un anillo colector acoplado de manera galvánica puede alimentarse de manera fácil por ejemplo una tensión constante de una fuente de tensión en el anillo colector y puede tomarse en el otro lado por la carga. Debido a la conexión galvánica de bajo ohmio mediante el anillo colector, la tensión de salida corresponde a la tensión de entrada hasta desviaciones reducidas. Mediante la resistencia reducida del anillo colector resulta una caída de tensión insignificante y en la mayoría de los casos despreciable dependiendo de la corriente de carga.

En caso de transformadores giratorios acoplados inductivos, se encuentra en el circuito equivalente del transformador de la disposición una inductancia de dispersión como inductancia en serie entre el lado de entrada y el lado de carga. Esta inductancia de dispersión depende de la propia inductancia del transformador y especialmente del factor de acoplamiento. Precisamente en caso de transformadores giratorios inductivos con grandes dimensiones puede realizarse a menudo sólo un factor de acoplamiento reducido que varía además con frecuencia aún con la posición relativa de las unidades giratorias una respecto a la otra. De ese modo disminuye el factor de acoplamiento por ejemplo con espacio de aire creciente entre los núcleos de hierro giratorios uno respecto al otro. La inductancia de dispersión aumenta entonces de manera correspondiente. Para poder transmitir ahora una potencia superior a través de los transformadores giratorios a pesar de esta inductancia de dispersión, se utiliza la inductancia de dispersión como una inductancia discreta en conmutaciones adecuadas. Serían aplicaciones por ejemplo como inductancia de dispersión o también como inductancia de resonancia. En el caso de una inductancia de resonancia, la inductancia puede agregarse por ejemplo con una capacitancia en serie a un circuito de resonancia en serie o con una capacitancia en paralelo a un circuito de resonancia en paralelo. Lógicamente, pueden realizarse también estructuras de filtro más complejas. Un transformador giratorio de este tipo con circuitos de resonancia se da a conocer por ejemplo en el documento EP 0 953 225 A. Es problemático en caso de conmutaciones de este tipo que siempre se requiere un dispositivo de medición en el lado de salida del transformador giratorio. De ese modo, en las conmutaciones conocidas en la mayoría de los casos con una inductancia en serie varía al menos uno, en la mayoría de los casos también varios de los parámetros de salida, tales como corriente, tensión o potencia con una modificación de la impedancia de carga. Mientras que en caso de un anillo colector en contacto se alimenta preferiblemente la carga con una tensión constante, que puede transmitirse sin problemas a través del anillo colector y es ampliamente independiente de la carga, en caso de un transformador giratorio sin contacto típico con una inductancia en serie se modifica la tensión de salida, la corriente de salida y de manera correspondiente también la potencia emitida con una modificación de la impedancia de carga. Además se modifica la inductancia en serie mediante tolerancias mecánicas durante el movimiento de las partes una respecto a la otra. Para lograr en este caso un suministro uniforme del lado de salida y para impedir una destrucción de los componentes incorporados, es necesario regular al menos uno de los parámetros eléctricos en el lado de salida. En caso de potencias pequeñas puede utilizarse un aparato regulador separado, tal como un regulador de tensión que está formado por ejemplo como aparato regulador en serie o también como aparato regulador de conmutación. En caso de potencias mayores, debe colocarse en el lado de salida al menos un sensor para determinar uno de estos parámetros eléctricos.

Este sensor determina el parámetro y lo señala en la fuente de señales alternas en el lado de entrada. Mediante un amplificador de regulación puede regularse ahora en el lado de entrada un parámetro eléctrico, tal como por ejemplo la corriente, la tensión o también la frecuencia de modo que se garantiza un suministro, por ejemplo con tensión constante. En caso de fuentes de alimentación conmutadas convencionales se conoce una técnica de este tipo y se utiliza también regularmente. En caso de transformadores giratorios existe el problema de que debe transmitirse la información del sensor desde el lado de salida hasta el lado de entrada, o sea entre dos unidades giratorias una respecto a la otra. Esto requiere un transformador giratorio adicional en dirección contraria de la transmisión como el transformador de potencia inductivo. Una solución del problema se da a conocer por ejemplo en el documento DE 29580172 U1 como elemento de acoplamiento capacitivo. Sin embargo a menudo no está a disposición ningún espacio

constructivo mecánico para un elemento de acoplamiento capacitivo de este tipo, o se requiere un elemento de acoplamiento de este tipo para la transmisión de datos de otros datos, tales como por ejemplo en los datos de medición y por consiguiente no puede utilizarse para la regulación.

Los problemas representados en este caso aumentan con la dimensión creciente del transformador giratorio. De ese modo pueden utilizarse, en caso de unidades compactas con diámetros de pocos centímetros, soportes aún precisos con tolerancias inferiores a 0,1 mm. Con ello puede realizarse por ejemplo un espacio de aire preciso con 0,2 mm y una variación en el intervalo de desde 0,2 mm hasta 0,3 mm. En caso de unidades grandes con diámetros superiores a un metro tales como las que se utilizan por ejemplo en tomografías computarizadas, las tolerancias se encuentran ya en el intervalo de algunos milímetros, parcialmente superiores a 5 mm. De ese modo, en un caso de este tipo se variaría el espacio de aire entre 1 mm y 6 mm de manera dependiente de la posición y del estado de funcionamiento. Esto conduce a una inductancia de dispersión esencialmente superior, que además varía de manera esencialmente fuerte.

En el documento DE 102004051170 A1 se da a conocer un transformador giratorio inductivo para tomografías computarizadas con un transformador giratorio, con el que se hace girar el lado primario con respecto al lado secundario.

En el documento US 2004/0218406 A1 se da a conocer una transmisión de energía eléctrica sin contacto. A este respecto se mide la corriente primaria del transformador para regular la corriente secundaria.

### Exposición de la invención

La invención se basa en el objetivo de estructurar un transformador giratorio para la transmisión inductiva sin contacto de potencia eléctrica de manera que ya no se requiere un retroacoplamiento de un sensor en el lado de salida para determinar al menos un parámetro eléctrico a una fuente de corriente alterna en el lado de entrada.

Se proporcionan soluciones según la invención de este objetivo en las reivindicaciones independientes. Los perfeccionamientos de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes.

El dispositivo según la invención comprende un generador de potencia 11 para generar una tensión alterna o una corriente alterna, como alternativa a una corriente continua intermitente. Además se prevé un transformador de potencia que comprende un lado primario 12 y un lado secundario 21. El lado primario 12 se alimenta mediante un generador de potencia, mientras que el lado secundario 21 sirve para alimentar una carga 22. El lado primario 12 y el lado secundario 21 están dispuestos de manera giratoria uno respecto al otro. De ese modo se encuentra el lado primario 12 por ejemplo en una parte 2 estacionaria y el lado secundario 21 en una parte 1 giratoria o que puede girar. Además se prevé de manera correspondiente a la invención un dispositivo de medición 15 que determina al menos un parámetro eléctrico en el lado primario 12 del transformador de potencia. Un parámetro de este tipo puede ser por ejemplo una tensión, tal como la tensión en el lado primario 12, una corriente tal como la corriente en el lado primario 12, una potencia, tal como la potencia alimentada en el lado primario 12 o también un ángulo de fase, tal como por ejemplo el ángulo de fase entre la corriente y la tensión en el lado primario 12. De manera correspondiente a la invención pueden determinarse también otros parámetros eléctricos, tales como por ejemplo la composición espectral. Además se prevé una unidad funcional 17 que evalúa adicionalmente el al menos un parámetro eléctrico por el dispositivo de medición 15 y a partir de ello se genera una señal de control para el generador de potencia 11. Por medio de esta señal de control se controla al generador de potencia 11 de manera que al menos un parámetro eléctrico adicional en la carga 22 es aproximadamente constante. Un parámetro eléctrico adicional de este tipo puede ser por ejemplo una tensión, tal como la tensión en la carga 22, una corriente, tal como la corriente en la carga 22, una potencia, tal como la potencia emitida en la carga 22, o también un ángulo de fase, tal como por ejemplo el ángulo de fase entre la corriente y la tensión en la carga 22. Para mantener ahora aproximadamente constantes estos parámetros eléctricos adicionales, la unidad funcional 17 presenta un modelo para simular la función de transmisión, es decir la relación entre el al menos un parámetro eléctrico en la carga 23 y el al menos un parámetro en el lado primario 12. Además, la unidad funcional 17 presenta todos los componentes necesarios para obtener un circuito de regulación cerrado. Esto significa en caso normal que se prevé aún un amplificador diferencial que compara la señal de salida del modelo para simular la función de transmisión con un valor teórico predeterminado y que conduce adicionalmente éste entonces amplificado al generador de potencia 11. El amplificador diferencial ventajosamente puede construirse de manera correspondiente al estado de la técnica como amplificador proporcional, proporcional/integral o también proporcional/integral/diferencial. En el caso especialmente fácil se señala por la unidad funcional 17 sólo una señal de control, por ejemplo para la emisión de potencia en el generador de potencia 11. Sin embargo puede lograrse una flexibilidad superior cuando se señalizan varias señales, tales como por ejemplo la emisión de potencia y la frecuencia en el generador de potencia. Esto aumenta sin embargo la complejidad de toda la disposición y especialmente de la unidad funcional 17.

Especialmente en el caso de los elementos generadores de potencia 11, dispositivo de medición 15 y amplificador de medición 16 opcional se trata de elementos funcionales que pueden integrarse como generador de potencia por ejemplo también en un subconjunto. En lugar de o adicionalmente al amplificador de medición 15 puede preverse también aún opcionalmente una filtración análoga y o digital de los parámetros de medición.

De manera ventajosa, el modelo es una característica o una familia de características. Esta característica o familia de características puede ser también multidimensional de manera correspondiente al número de los parámetros de entrada proporcionados por el dispositivo de medición 15 y los parámetros de salida emitidos al amplificador de regulación 14.

5 En una configuración especialmente ventajosa de la invención tiene lugar la modelación de la característica debido a los resultados de una simulación de conmutación, representándose preferiblemente la dependencia de la tensión en la carga 22 como función de la frecuencia de conmutación del generador de potencia 11 y de la corriente en el lado primario 12 del transformador de potencia.

10 En una configuración adicional ventajosa de la invención el modelo simula el comportamiento de la disposición debido a un circuito equivalente simplificado. A este respecto, se consideran preferiblemente sólo los componentes resistivos de los transistores de conmutación y conductores, los componentes parásitos de las bobinas e inductancias así como resistencias colocadas a propósito. Además se recurre al circuito equivalente inductivo del transformador de potencia con el lado primario 12 y el lado secundario 13. Finalmente se considera aún la capacitancia de condensadores de resonancia eventualmente existentes.

15 En otra configuración tiene lugar la modelación debido a por lo menos una característica de transmisión obtenida mediante medición. Se representa de manera ventajosa la relación de la dependencia de la tensión de salida de la frecuencia de conmutación del generador de potencia 11 y la corriente alimentada en el lado primario 12 del transformador de potencia con respecto a la potencia tomada por la carga 22 o la resistencia de la carga 22.

20 En una configuración adicional se aproxima el modelo al menos a una zona de la función de transmisión de la disposición como función lineal mediante una línea recta. Esto es entonces especialmente útil cuando la carga tiene una dinámica conocida y preferiblemente limitada. Si se conoce una resistencia de carga mínima y una máxima, entonces puede optimizarse y aproximarse en la mayoría de los casos la característica preferiblemente mediante una línea recta en esta zona.

25 Otra configuración prevé un modelo en forma de una simulación de la función de transmisión mediante componentes análogos, pasivos. Estos podrían ser componentes con correspondientes eléctricas de los componentes en el circuito de potencia entre el generador de potencia 11 y la carga 22, pudiendo ser esencialmente reducida su capacidad de carga.

30 Otra configuración prevé que el modelo se aproxima al menos a una zona de la función de transmisión por medio de una red de resistencia y de diodos. Una red de este tipo puede preverse por ejemplo en el modo de conexión de un amplificador operacional.

Como alternativa a esto también es posible una aproximación a la función de transmisión por medio de un amplificador logarítmico.

35 Ventajosamente se incluye en el modelo también al menos un parámetro mecánico, tal como la distancia entre la parte 1 giratoria y la parte 2 estacionaria, la dimensión del espacio de aire entre el lado primario 12 del transformador de potencia y el lado secundario 21 del transformador de potencia, o de una posición angular entre la parte 1 giratoria y la parte 2 estacionaria 2, siendo dependiente de la posición, en el último caso por ejemplo, la función de transmisión mediante la suma de distintos parámetros mecánicos y tolerancias. La consulta de un parámetro mecánico es especialmente útil dado que existe una relación directa entre la inductancia de dispersión y el espacio de aire, es decir la distancia entre las bobinas o el núcleo del lado primario 12 del transformador de potencia y del lado secundario 21 del transformador de potencia. La medición de un parámetro mecánico de este tipo tiene lugar preferiblemente mediante un transductor de desplazamiento o codificador de posición, sin embargo puede determinarse también por ejemplo en el caso de la posición angular mediante la medición temporal del movimiento a partir de un punto de referencia. Igualmente es posible una medición mediante la evaluación de la capacitancia entre placas de condensador que están colocadas en la parte 1 giratoria y en la parte 2 estacionaria, o la capacitancia entre el lado primario y lado secundario del transformador de potencia. Como alternativa puede señalizarse un parámetro mecánico de este tipo también mediante una unidad de control superior que controla el estado del sistema completo de la instalación, tal como por ejemplo de una tomografía computarizada. Además es ventajoso cuando la unidad funcional presenta un ordenador digital, preferiblemente un procesador de señales digital.

50 Opcionalmente puede depositarse el modelo como modelo matemático en la unidad funcional 17, de modo que la función de transmisión se calcula en cada caso con respecto al tiempo de funcionamiento dependiendo de los parámetros de entrada.

Opcionalmente puede depositarse también el modelo en forma de una tabla, con o sin interpolación, en una memoria tal como por ejemplo en una ROM.

55 Otra configuración ventajosa prevé que la unidad funcional 17 tiene medios para adquirir por medición o adquirir por aprendizaje los parámetros del modelo. De ese modo pueden determinarse por ejemplo los parámetros precisos del modelo en un estado de funcionamiento especial en o antes de la puesta en marcha del dispositivo. De ese modo podría conducirse por ejemplo provisionalmente un cable de medida o también un segmento de datos digital para

medir la tensión en la carga 22 hacia la unidad funcional 17, de modo que ésta puede determinar los respectivos estados en la carga para distintos estados del generador de potencia. Además podrían conmutarse adicionalmente distintas cargas para determinar la característica en lugar de la carga 22. Esta adquisición por medición puede tener lugar por ejemplo sin la realización de un movimiento de giro mediante el puenteo del transformador giratorio con un cable. Como alternativa, puede realizarse con un cable también un movimiento de giro limitado, por ejemplo de 360°, para detectar la dependencia del ángulo. También podría colocarse provisionalmente un transformador giratorio adicional para detectar varios giros o un funcionamiento giratorio.

Es especialmente favorable cuando pueden consultarse determinados estados de funcionamiento, tales como cortocircuito o marcha en vacío para determinar los parámetros. Tales estados de funcionamiento resultan por ejemplo en caso de aumento de la conmutación, sin embargo también pueden producirse directamente mediante conmutadores de manera controlada (marcha en vacío, cortocircuito). De ese modo existe un estado de funcionamiento de bajo ohmio, similar al cortocircuito cuando aún no están cargados los condensadores de filtro detrás de un rectificador de corriente para la tensión de alimentación de la carga 22. Un estado de funcionamiento de alto ohmio podría ajustarse cuando se conecta la carga 22 previamente con un retraso de tiempo determinado, o previamente a partir de una tensión de entrada predeterminada. A partir de estos estados pueden determinarse parámetros adicionales. Las causas de estados de funcionamiento especiales de este tipo también pueden controlarse directamente, de modo que estos estados de funcionamiento existen durante un tiempo más largo, suficientemente para la medición. De ese modo podrían aumentar por ejemplo los condensadores de filtro o también alargarse un retraso de tiempo.

Mediante otros circuitos protectores adicionales puede elevarse la fiabilidad. De ese modo puede controlarse por ejemplo una tensión como la tensión en la carga 22 o una tensión en el lado primario 12 del transformador de potencia. Además es posible una valoración del valor de la tensión en la carga 22 con la ayuda de la unidad funcional 17. Como alternativa a esto podría también utilizarse un transformador de señales 24, 13 para el control de la tensión. En caso de sobrepasar un valor límite, puede tener lugar un cortocircuito del lado secundario 21 del transformador de potencia para el caso que esté conmutado el transformador de potencia como circuito de resonancia en serie. Asimismo, para el caso que el transformador de potencia esté conmutado como circuito de resonancia en paralelo, puede separarse el lado secundario 21 del transformador de potencia de la carga 22. Es especialmente favorable en este caso que la carga 22 permanezca separada completamente del lado secundario 21 del transformador de potencia, hasta que se hayan descargado de manera suficiente las capacitancias en la disposición.

Para la ilustración del principio de funcionamiento se explica en el presente documento una transmisión giratoria desde una parte fija (estator) hasta una parte giratoria (rotor). Asimismo es también posible una transmisión entre una parte giratoria y una parte fija, dado que esto es de todos modos sólo una cuestión de localización. Además puede realizarse de manera correspondiente a la invención también una transmisión inductiva entre partes linealmente móviles una respecto a la otra. La invención se refiere al acoplamiento inductivo entre partes móviles una respecto a la otra de forma general y es independiente del tipo de movimiento de estas partes una respecto a la otra. De ese modo puede aplicarse no sólo en transformador giratorio sino también por ejemplo en transformadores lineales.

Una tomografía computarizada según la invención comprende al menos un transformador giratorio inductivo, tal como se describió anteriormente.

### Descripción de los dibujos

La invención se describe a continuación a modo de ejemplo sin limitación de la idea de la invención general mediante un ejemplo de realización con referencia al dibujo.

La figura 1 muestra de forma general esquemáticamente una tomografía computarizada

La figura 2 muestra esquemáticamente una forma de realización según el estado de la técnica

La figura 3 muestra esquemáticamente una forma de realización según la invención de un transformador giratorio sin contacto

La figura 1 muestra a modo de ejemplo un dispositivo según la invención. La tomografía computarizada (escáner TC) está compuesta por dos componentes principales mecánicos. Una parte 2 estacionaria sirve como base y soporte de todo el aparato, en la que se hace girar la parte 1 giratoria. El paciente 104 se coloca sobre una cama 107 en la abertura de la parte giratoria. Para la exploración del paciente por medio de rayos X 102 se prevé un tubo de rayos X 101 así como un detector 103 dispuesto de manera opuesta a éste. El tubo de rayos X 101 y el detector 103 están dispuestos de manera giratoria en la parte 1 giratoria. Un transformador giratorio 3 sirve para la conexión eléctrica entre la parte 1 rotatoria y la parte 2 estacionaria. A este respecto se transmiten por un lado la potencia eléctrica alta para alimentar el tubo de rayos X 101 en dirección de la parte 1 giratoria y simultáneamente los datos brutos de la imagen en la dirección opuesta. De manera paralela a esto se prevé una comunicación de informaciones de control en ambas direcciones. Una unidad de evaluación y control 106 sirve para el manejo de la tomografía computarizada así como para visualizar las imágenes generadas. La comunicación con las tomografías computarizadas tiene lugar a través de una conexión 105 bidireccional.

La figura 2 muestra esquemáticamente el transformador giratorio sin contacto conocido por el documento DE

10 2004 051 170 A1. Se transmite energía desde una parte 2 estacionaria hacia una parte 1 giratoria. En la parte 2 estacionaria se encuentra un generador de potencia 11, que alimenta el lado primario de un transformador de potencia 12 con una señal alterna o una señal continua intermitente. El generador de potencia es preferiblemente un amplificador de conmutación o una etapa de conmutación. Ésta presenta preferiblemente una conmutación de puente integral o semipunto, preferiblemente con IGBT o MOSFET. El suministro de esta etapa tiene lugar preferiblemente a partir de la red de tensión alterna, por ejemplo a través de un rectificador de corriente, preferiblemente a través de una conmutación de corrección del factor de potencia.

El lado primario 12 del transformador de potencia está acoplado magnéticamente con el lado secundario 21 del transformador de potencia para alimentar la carga 22. Un amplificador de medición determina parámetros de medición predeterminados que caracterizan la carga o un estado de funcionamiento de la carga. Un parámetro de medición de este tipo es por ejemplo la tensión situada contra la carga o la corriente que fluye por la carga. Normalmente se suministra una carga 22 con corriente continua. Por este motivo se prevé entre la carga 22 y el lado secundario 21 del transformador de potencia un rectificador de corriente con conmutación de aplanamiento opcional y de regulación opcional. En este caso, el parámetro de medición sería una tensión continua en la carga o una corriente continua por la carga.

La señal de salida del amplificador de medición 23 se transfiere por medio de un transformador de señales con un lado primario 24 y un lado secundario 13 en un amplificador de regulación 14 para excitar el generador de potencia 11. El amplificador de regulación 14 compara el parámetro de entrada, es decir el parámetro de medición medido por medio del amplificador de medición 23, con un valor teórico y facilita una señal diferencial en su salida. Mediante esta disposición resulta un bucle de regulación cerrado que mantiene constante un parámetro de medición de la carga, tal como por ejemplo la tensión en la carga o la corriente por la carga. En lugar del parámetro de medición descrito anteriormente, lógicamente pueden consultarse también varios parámetros de medición para la regulación. De manera correspondiente son necesarios también varios transformadores de señales. Como alternativa puede accionarse un transformador de señales en procedimientos multiplex. Es desventajoso en esta disposición que se requiere un transformador de señales adicional.

La figura 3 muestra esquemáticamente un transformador giratorio según la invención. En el circuito de potencia se encuentra en el lado primario un generador de potencia 11 para generar una señal alterna de alta frecuencia o una señal continua intermitente que se alimenta en el lado primario 12 del transformador de potencia. Entre el generador de potencia y el lado primario está previsto un dispositivo de medición 15. Este dispositivo de medición determina al menos uno, preferiblemente varios parámetros eléctricos de la señal. De ese modo puede determinarse por ejemplo la corriente en el lado primario 12 del transformador de potencia, la tensión en el lado primario 12 del transformador de potencia, un ángulo de fase u otro parámetro. El uno o varios de los parámetros determinados se amplifican adicionalmente a través de un amplificador de medición 16 y se suministra a una unidad funcional 17. Ésta facilita a su vez una señal de posición para el generador de potencia 11. Según la invención, la unidad funcional 17 controla al generador de potencia dependiendo de los parámetros de medición. Para ello tiene un modelo funcional de la función de transmisión de la carga transformada en el lado primario 12 del transformador de potencia. Este modelo funcional deriva la función de transmisión de la carga dependiendo de distintos parámetros medidos. De ese modo podría valorarse por ejemplo mediante el modelo funcional la tensión que se sitúa contra la carga dependiendo de los valores de corriente o de tensión medidos por el dispositivo de medición 15. Asimismo podría valorarse también la corriente que fluye en la carga o la potencia tomada por la carga.

En el lado de carga se alimenta una carga 22 por el lado secundario 21 del transformador de potencia.

#### Lista de números de referencia

- 1 Parte giratoria
- 2 Parte estacionaria
- 3 Transformador giratorio
- 11 Generador de potencia
- 12 Transformador de potencia (lado primario)
- 13 Transformador de señales (lado secundario)
- 14 Amplificador de regulación
- 15 Dispositivo de medición
- 16 Amplificador de medición
- 17 Unidad funcional
- 21 Transformador de potencia (lado secundario)

|    |     |                                          |
|----|-----|------------------------------------------|
|    | 22  | carga                                    |
|    | 23  | Amplificador de medición                 |
|    | 24  | Transformador de señales (lado primario) |
|    | 101 | Tubo de rayos X                          |
| 5  | 102 | Radiación X                              |
|    | 103 | Detector                                 |
|    | 104 | Paciente                                 |
|    | 105 | Conexión bidireccional                   |
|    | 106 | Unidad de evaluación y control           |
| 10 | 107 | Cama del paciente                        |

## REIVINDICACIONES

1. Transformador giratorio inductivo para la transmisión sin contacto de energía eléctrica entre una parte estacionaria y una giratoria, que comprende un generador de potencia (11) para generar una tensión alterna o una corriente alterna, un transformador de potencia inductivo que comprende un lado primario (12) y un lado secundario (21), alimentándose el lado primario mediante el generador de potencia (11) y sirviendo el lado secundario (21) para alimentar una carga (22), estando previsto un dispositivo de medición (15), que determina al menos un parámetro eléctrico, tal como una tensión, una corriente, un ángulo de fase de la energía eléctrica alimentada por el generador de potencia (11) en el lado primario (12) del transformador de potencia, y **caracterizado porque** se prevé una unidad funcional (17) que con la ayuda del al menos un parámetro eléctrico controla al generador de potencia (11) de manera que se mantiene aproximadamente constante al menos un parámetro eléctrico adicional en la carga (22), tal como una tensión, una corriente, un ángulo de fase, presentando la unidad funcional (17) un modelo para simular la función de transmisión, es decir la relación entre el o los parámetros eléctricos en la carga (23) y el o los parámetros eléctricos en el lado primario (12).
2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el modelo es una característica o una familia de características que puede ser también multidimensional de manera correspondiente al número de los parámetros de entrada proporcionados por el dispositivo de medición (15) y de los parámetros de salida emitidos en el amplificador de regulación (16).
3. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el modelo simula el comportamiento de la disposición con la suposición de un circuito equivalente simplificado.
4. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el modelo se basa en al menos una característica de transmisión obtenida mediante medición.
5. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el modelo se aproxima al menos a una zona de la función de transmisión como función lineal mediante una línea recta.
6. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el modelo presenta una simulación de la función de transmisión mediante componentes pasivos, análogos.
7. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el modelo se aproxima al menos a una zona de la función de transmisión por medio de una red de resistencia y de diodos.
8. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el modelo se aproxima al menos a una zona de la función de transmisión por medio de un amplificador logarítmico.
9. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el modelo incluye también al menos un parámetro mecánico, tal como la distancia entre la parte (1) giratoria y la parte (2) estacionaria, la dimensión del espacio de aire entre el lado primario (12) del transformador de potencia y el lado secundario (21) del transformador de potencia o de una posición angular entre la parte (1) giratoria y la parte (2) estacionaria.
10. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la unidad funcional presenta un ordenador digital, preferiblemente un procesador de señales digital.
11. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el modelo está depositado en la unidad funcional (17) como modelo matemático y la función de transmisión se calcula con respecto al tiempo de funcionamiento.
12. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el modelo está depositado en una memoria como tabla.
13. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la unidad funcional (17) presenta medios para adquirir por medición o adquirir por aprendizaje los parámetros del modelo.
14. Tomografía computarizada que comprende un transformador giratorio inductivo según una de las reivindicaciones anteriores.



**Fig. 1**

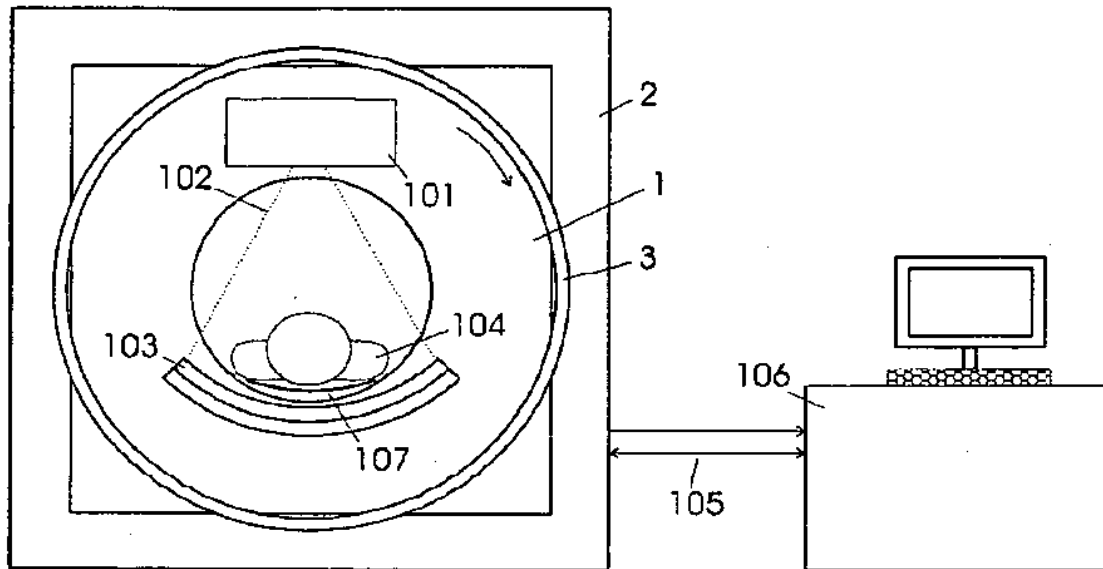


Fig. 2

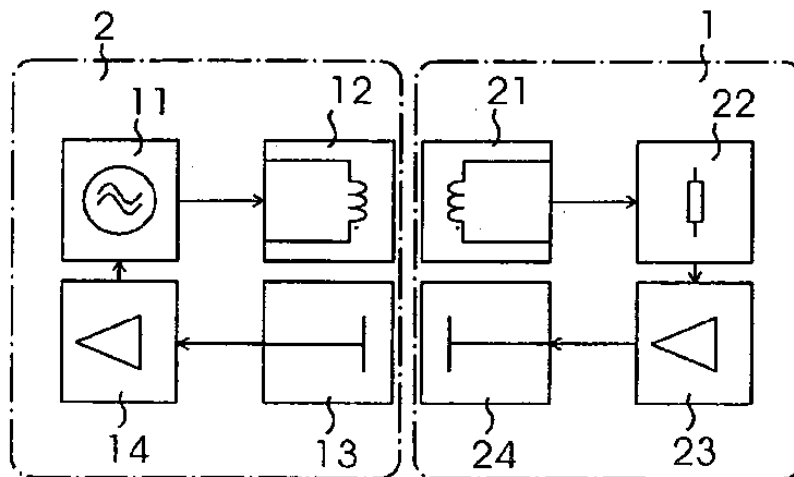


Fig. 3

