

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 407 483**

51 Int. Cl.:

**H02K 1/24** (2006.01)

**H02K 15/16** (2006.01)

**H02K 19/10** (2006.01)

**H02K 29/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.08.2004 E 04766491 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.04.2013 EP 1656725**

54 Título: **Motor de reluctancia**

30 Prioridad:

**18.08.2003 DE 10337939**

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

**12.06.2013**

73 Titular/es:

**VORWERK & CO. INTERHOLDING GMBH  
(100.0%)  
MÜHLENWEG 17-37  
42275 WUPPERTAL, DE**

72 Inventor/es:

**CALDEWEY, UWE;  
LIENENLÜKE, PAUL y  
THEUERMANN, VOLKER**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 407 483 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

Motor de reluctancia.

La invención se refiere a un motor de reluctancia según las características del preámbulo de la reivindicación 1.

5 Los motores de reluctancia del tipo en cuestión son conocidos. Así, por ejemplo, se remite al documento DE 100 35 540 A1. Allí está representado y descrito un motor de reluctancia, cuyo rotor está provisto de cuatro segmentos de rotor dispuestos distribuidos con distancia angular uniforme. Estos segmentos de rotor se proyectan radialmente hacia fuera respecto al eje de giro del rotor y presentan una proyección horizontal esencialmente rectangular, de manera que el lado frontal que apunta radialmente hacia fuera está configurado en forma de segmento circular en la proyección horizontal.

10 Por el documento US 4,698,537 es conocido un motor de reluctancia en el que los segmentos del rotor en la zona libre asociada al estator presentan una zona rectangular en la proyección horizontal, a la que sigue por el lado del estator un acodamiento en el sentido de un agrandamiento de la medida del contorno y además por la zona del estator una zona marginal que sobresale frontalmente por los lados planos. Las zonas de las esquinas de la zona marginal enlazan con ángulo agudo con una superficie inferior de esta zona marginal y esta zona marginal enlaza además ortogonalmente con la zona ampliada mencionada.

15 El documento US 5,432,390 describe un motor de reluctancia en el que las transiciones entre los polos del rotor están configuradas continuamente cóncavas en la proyección horizontal. Además una esquina de la transición a la superficie frontal está configurada redondeada.

20 Por el documento US 5,111,095 es conocido un motor de reluctancia en el que las transiciones configuradas angulosas desde el lado frontal a los lados planos o desde una prolongación de los lados planos están realizadas más allá de esta prolongación rectilínea.

La invención se ocupa del objeto de indicar un motor de reluctancia con segmentos de rotor conformados esencialmente rectangulares en la zona libre y que esté configurado ventajosamente para un buen funcionamiento.

25 Este objeto se lleva a cabo con el contenido de la reivindicación 1. Se basa en que: las transiciones están configuradas redondeadas, el radio del redondeado se sitúa entre 0,3 y 2 mm y los segmentos de rotor en la zona de las transiciones presentan un ancho medido perpendicularmente a la extensión radial de los segmentos de rotor que corresponde a 1,1 a 1,3 veces el ancho de los segmentos de rotor en la zona de los lados planos medido en la misma dirección. No existen zonas de esquina de cantos afilados entre el lado frontal y los lados planos de los segmentos de rotor. Por el contrario estas zonas de esquina son redondeadas, de manera que en el curso de la fabricación del motor de reluctancia se simplifica la colocación del rotor en el estator. En el curso de la colocación del rotor en el estator no resulta ningún enganche, lo que en caso de zonas de esquina con cantos afilados podría conducir también a daños. Puesto que el redondeado de las zonas de esquina implica esencialmente una pérdida de material en este sentido está previsto un ensanchamiento de las zonas de esquina, estando dotadas las zonas de esquina ampliadas del redondeado según la invención. Por consiguiente, el redondeado deseado sigue sin tener influencia en la característica del motor. Las transiciones están realizadas también en la dirección periférica, respectivamente, más allá de una prolongación rectilínea de los lados planos. El ancho medido perpendicularmente a la extensión radial de los segmentos de rotor corresponde preferiblemente a 1,2 veces el ancho medido en la misma dirección de los segmentos de rotor en la zona de los lados planos. El radio del redondeado se sitúa preferiblemente en torno a 0,5 mm.

30 El rotor está compuesto por una pluralidad de chapas finas que están colocadas superpuestas axialmente. Así, por ejemplo, se pueden emplear chapas estampadas que superpuestas axialmente permiten una altura variable del rotor. Por la disposición de más o menos chapas de rotor se puede configurar el paquete del rotor de forma variable en la dirección del eje del rotor, lo que facilita especialmente la fabricación del rotor. Para fijar el paquete del rotor obtenido mediante las chapas está previsto que las chapas estén pegadas entre sí. A este respecto se prefiere que la adhesión se consiga a través de un recubrimiento de las chapas con laca de cocción. Por el empleo de tales chapas de laca de cocción y el tratamiento térmico correspondiente se consigue una mejora adicional de la estabilidad del rotor. Por chapas de laca de cocción se entienden chapas que eventualmente además de una capa de aislamiento bilateral presentan otra capa de laca de cocción. Esta capa de laca de cocción pasa a un estado adhesivo cuando se eleva la temperatura (cocción). A través de esta adhesión se consigue una unión de las chapas individuales del rotor para formar un paquete completo del rotor, lo que ha resultado ventajoso con respecto al equilibrado y la estabilidad. A través del pegado se previene también una rotación de las chapas individuales entre sí.

A continuación se explicará en detalle la invención en virtud de los dibujos adjuntos que representan únicamente un ejemplo de realización. Muestran:

55 Fig. 1, un motor de reluctancia según la invención en una representación de montaje en perspectiva;

Fig. 2, el motor de reluctancia en una vista en despiece ordenado en perspectiva;

- Fig. 3, el rotor con un disco transmisor dispuesto solidario en rotación y un ventilador dispuesto igualmente solidario en rotación en una representación en perspectiva separada;
- Fig. 4, el corte a escala ampliada a lo largo de la línea IV-IV en la Fig. 3;
- Fig. 5, la vista en planta desde arriba del rotor en la que se ve el disco transmisor;
- 5 Fig. 6, el alzado lateral del mismo;
- Fig. 7, el corte a lo largo de la línea VII-VII de la Fig. 5;
- Fig. 8, una chapa de rotor en la vista en planta desde arriba;
- Fig. 9, la ampliación de la zona IX de la Fig. 8,
- Fig. 10, la chapa del rotor en una representación en perspectiva;
- 10 Fig. 11, el disco transmisor en una vista en planta desde arriba separada;
- Fig. 12, el alzado lateral del disco transmisor; y
- Fig. 13, una representación en perspectiva del disco transmisor.

En primer lugar está representado y descrito con referencia a las figuras 1 y 2 un motor de reluctancia 1 que está constituido esencialmente por un rotor 3, que se puede fijar solidario en rotación sobre un cuerpo 2 de eje de rotor , por un disco transmisor 4 que se puede fijar igualmente sobre el cuerpo 2 de eje de rotor y se puede unir solidario en rotación al rotor 3, así como por un ventilador 5 que se puede disponer sobre el lado del rotor 3 opuesto al disco transmisor 4 solidario en rotación con este, por un estator 6 con un cuerpo 7 de tapa de estator de dos piezas para el alojamiento de bobinas de estator no representadas y por dos puentes 8, 9 que se pueden fijar al estator 6 por ambos lados de este y que alojan los extremos del cuerpo 2 del eje del rotor.

20 El motor de reluctancia 1 representado es un llamado motor de reluctancia 8/6 y presenta, por tanto, un rotor 3 con seis segmentos 10 de rotor y un estator 6 con ocho bobinas de estator no representadas en detalle.

Los segmentos 10 del rotor están distribuidos a distancia angular uniforme alrededor del cuerpo de base del rotor y se proyectan radialmente, estando constituido el rotor 3 por una pluralidad de chapas 11 de rotor iguales colocadas superpuestas axialmente. Cada chapa 11 del rotor es preferiblemente una pieza estampada y además está provista de un recubrimiento de laca de cocción por una cara. Por medio de este recubrimiento por aplicación de calor se pegan entre sí las chapas 11 de rotor colocadas superpuestas para la formación del rotor 3.

Cada segmento 10 de rotor está conformado en la proyección horizontal esencialmente rectangular con una configuración en forma de segmento circular en el lado frontal 12 y con dos lados planos 13 que se extienden paralelos. Cada segmento 10 de rotor enlaza en las transiciones desde los lados planos 13 al lado frontal 12 con un ensanchamiento en el que la transición al lado frontal 12 está redondeada. El redondeado lleva el número de referencia 14. Como consecuencia del ensanchamiento por el extremo del segmento 10 de rotor, las transiciones están configuradas en la dirección periférica, respectivamente, más allá de una prolongación rectilínea de los lados planos 13 (véase especialmente la representación a escala ampliada en la Fig. 9).

El radio  $r$  del redondeado 14 mide aproximadamente 0,5 mm en el ejemplo de realización representado.

35 Para el equilibrado del rotor 3, este está provisto en la zona de los lados planos 13 de los segmentos 10 de rotor de fresados 15 de diferente dimensión tanto con respecto a la longitud medida en la dirección del eje del rotor como con respecto a la profundidad. También, como se puede reconocer en la figura 3, son posibles varios fresados 15 en la zona de un lado plano 13.

El disco transmisor 4 fijado solidario en rotación al rotor 3 sobre el cuerpo 2 del eje del rotor asume la función de una placa de retención para el rotor 3 que está constituido por chapas 11 de rotor individuales, y por lo tanto, sirve para la elevación de la resistencia axial del rotor 3. Para ello, el cubo 16 del disco transmisor 4 sobresale respecto al cuerpo de base 17 del disco, de manera que con el montaje sobre el cuerpo 2 del eje del rotor se consigue una tensión previa sobre el paquete del rotor en el rango elástico.

40 Por la cara del rotor 3 más alejada del disco transmisor 4 está previsto el ventilador 5 dispuesto solidario en rotación con este, el cual agarra junto con el disco transmisor 4 el paquete de chapas del rotor. El ventilador 5 está aplicado para ello sobre un sector entallado del cuerpo 2 del eje del rotor.

El disco transmisor 4 está formado por estampación y levantamiento de conformaciones 18 del transmisor , de lo que resulta que las conformaciones 18 del transmisor están configuradas de forma que se extienden linealmente en la proyección horizontal y están asociadas aproximadamente a modo de secantes al borde del cuerpo de base 17 del disco.

Cada conformación 18 del transmisor se extiende en un ángulo periférico de  $30^\circ$ . Por consiguiente, la anchura del resquicio que queda entre dos conformaciones 18 de transmisor es igual la anchura de una conformación del transmisor, de manera que está realizado un disco de transmisor 4 simétrico.

5 Como consecuencia de esta configuración del disco transmisor 4, en una revolución del rotor 3 -en el caso de una disposición de dos barreras de luz de horquilla 19 que deben ser atravesadas por las conformaciones 18 del transmisor- se generan 24 impulsos. Resultan cuatro informaciones de posición unívocas para la activación de las cuatro fases del estator 6 dotado de ocho devanados de estator.

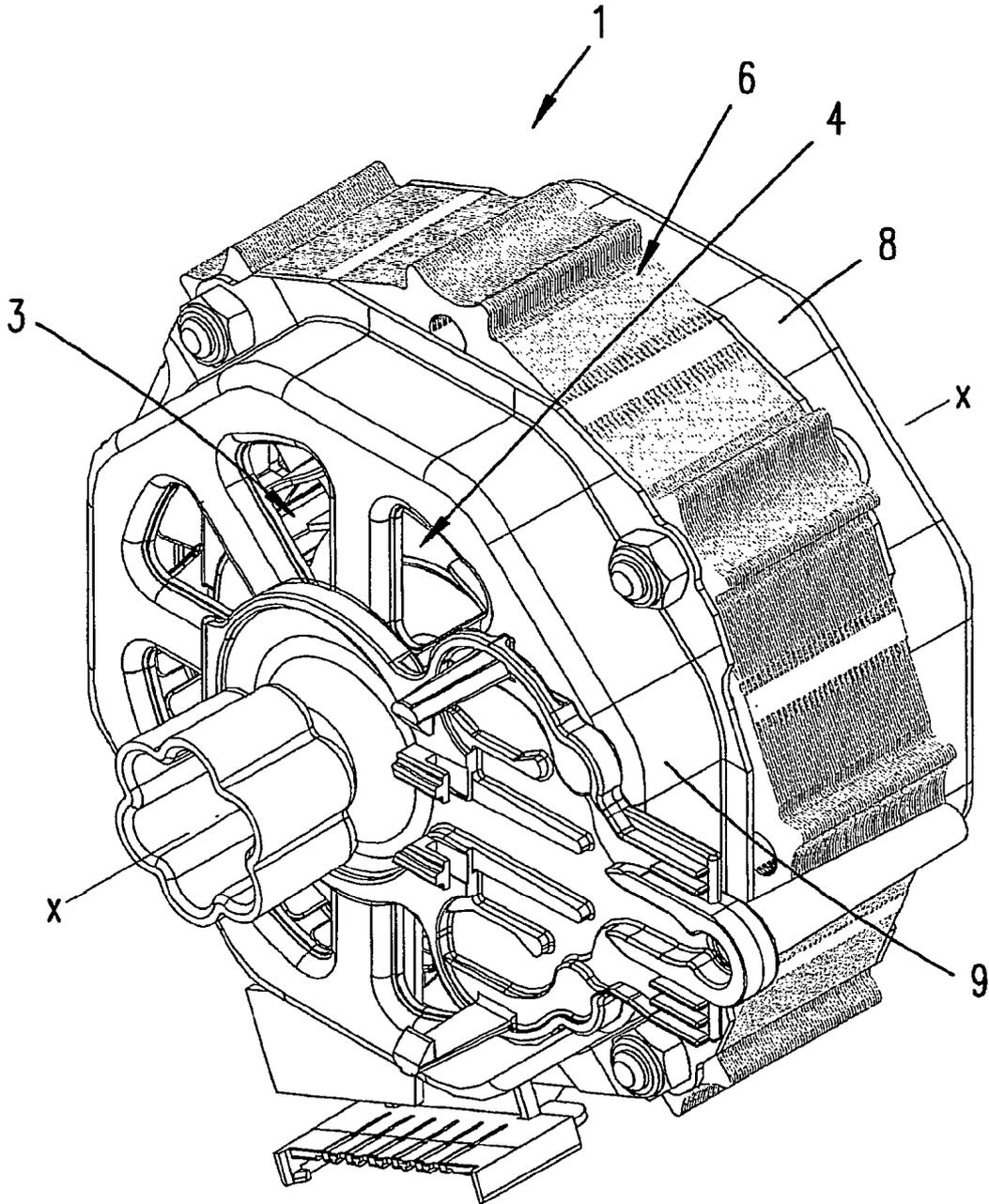
10 Por la disposición con extensión rectilínea de las conformaciones 18 del transmisor estas sirven al mismo tiempo como secciones de turbulencia 20. A través de estas se consigue un efecto de ventilador, por medio del cual se consigue una limpieza automática de las barreras de luz de horquilla 19.

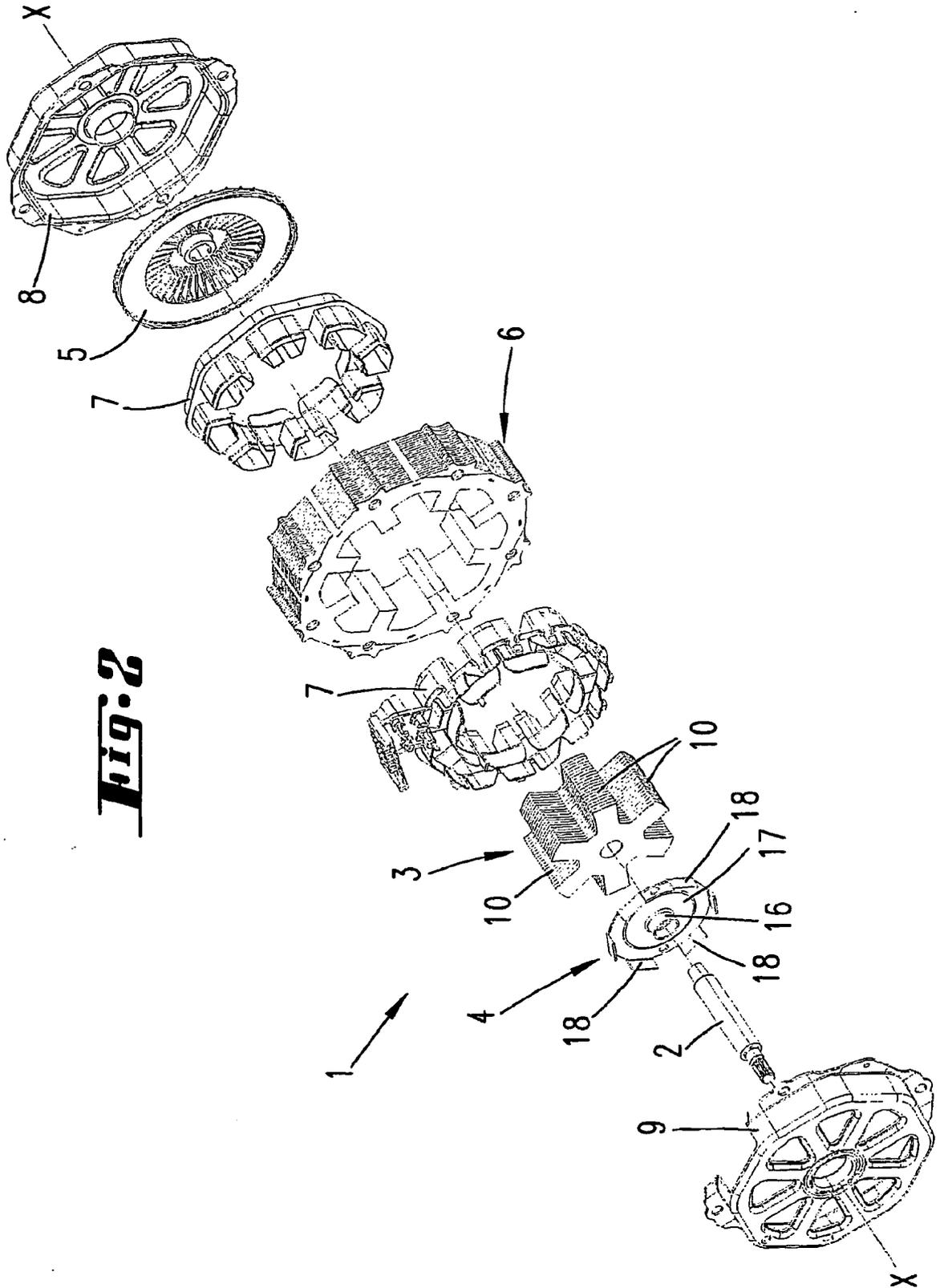
15 La asociación del disco transmisor 4 al rotor 3 está elegida de tal forma que con el mismo número de conformaciones 18 del transmisor y segmentos 10 de rotor, cada conformación 18 del transmisor está alineada de tal forma que un flanco axial 21 de una conformación 18 del transmisor con respecto a un lado plano 13 del segmento 10 de rotor asociado presenta un desplazamiento periférico de  $7,5^\circ$  (véase el ángulo alfa en la Fig. 5). Gracias a este desplazamiento angular se posibilita un funcionamiento sin problemas del motor de reluctancia 1 de cuatro fases, tanto en el funcionamiento de marcha a la derecha, como en el de marcha a la izquierda.

**REIVINDICACIONES**

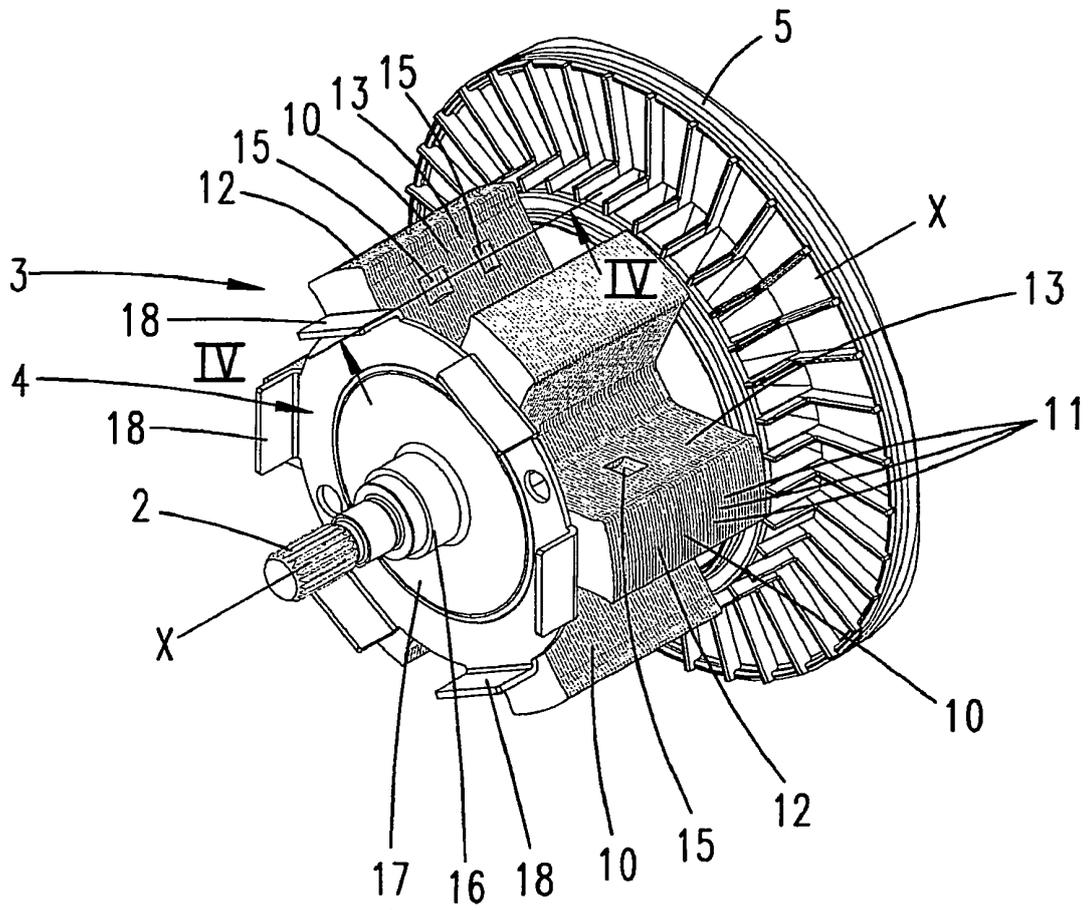
- 5 1. Motor de reluctancia (1) con un rotor (3) y un estator (6), en el que el rotor (3) presenta segmentos (10) de rotor que en las zonas librea están conformados esencialmente rectangulares con una configuración en forma de segmento circular por el lado frontal, en el que las regiones de esquina que constituyen la transición desde el lado frontal (12) a los lados planos (13) opuestos en la proyección horizontal están realizadas, respectivamente, en la dirección periférica más allá de una prolongación rectilínea de los lados planos (13), caracterizado por que las transiciones están configuradas redondeadas, por que el radio del redondeado se sitúa entre 0,3 y 2 mm, y por que los segmentos de rotor en la zona de las transiciones presentan un ancho medido perpendicularmente a la extensión radial de los segmentos de rotor que corresponde a 1,1 a 1,3 veces el ancho medido en la misma dirección de los segmentos de rotor en la zona de los lados planos.
- 10
2. Motor de reluctancia según la reivindicación 1, caracterizado por que el rotor (3) está compuesto por una pluralidad de chapas (11) finas que están dispuestas axialmente una sobre otra.
3. Motor de reluctancia según la reivindicación 2, caracterizado por que las chapas (11) están pegadas entre sí.
- 15 4. Motor de reluctancia según la reivindicación 3, caracterizado por que la adhesión se consigue debido a un recubrimiento de las placas (11) con laca de cocción.

***Fig. 1***

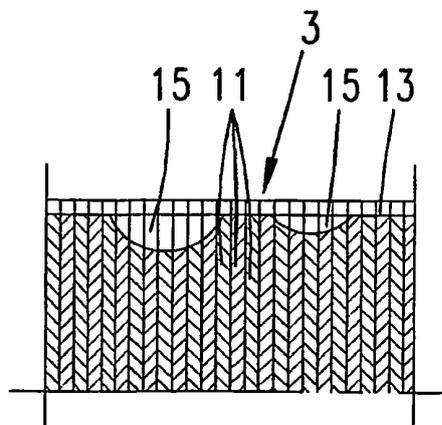




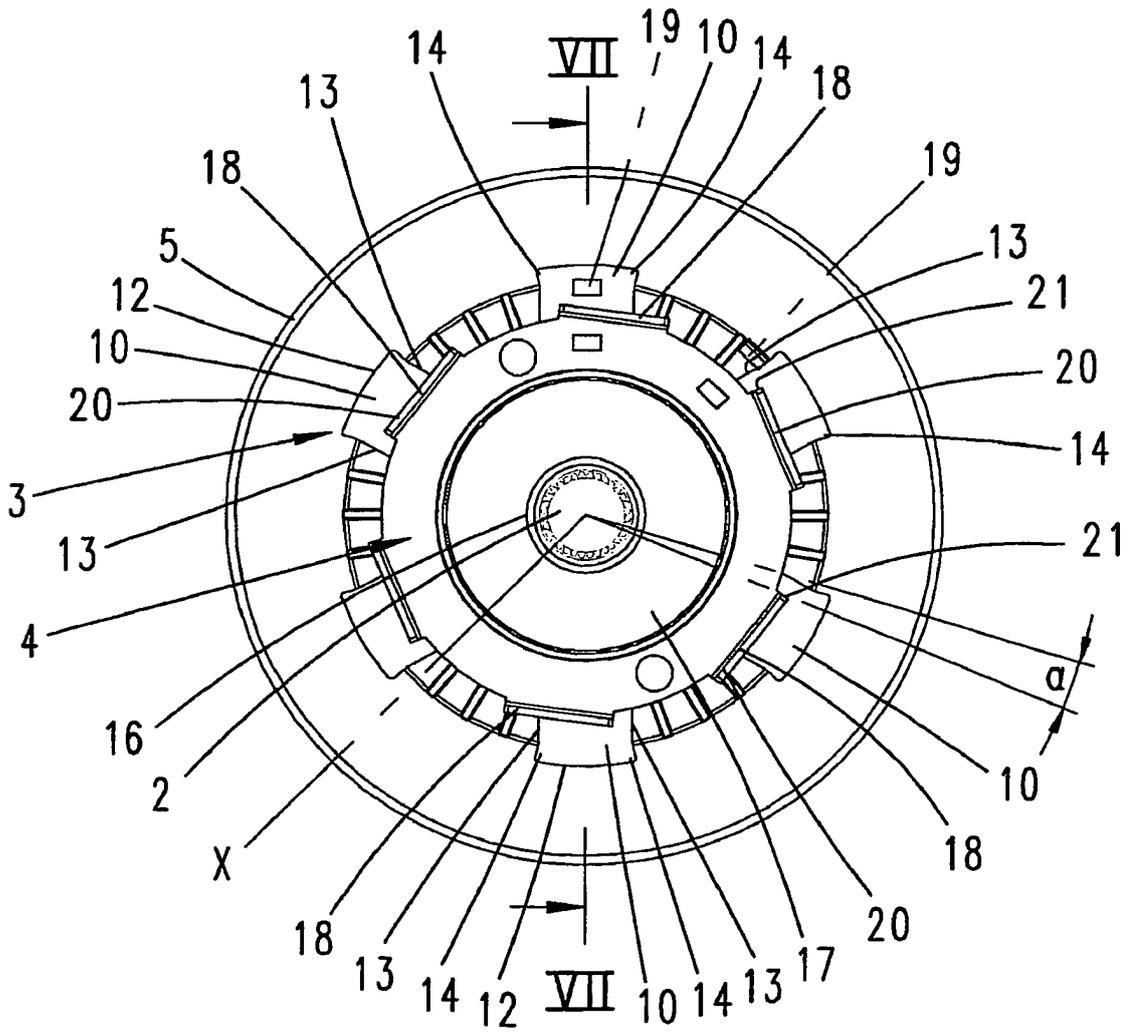
**Fig. 3**



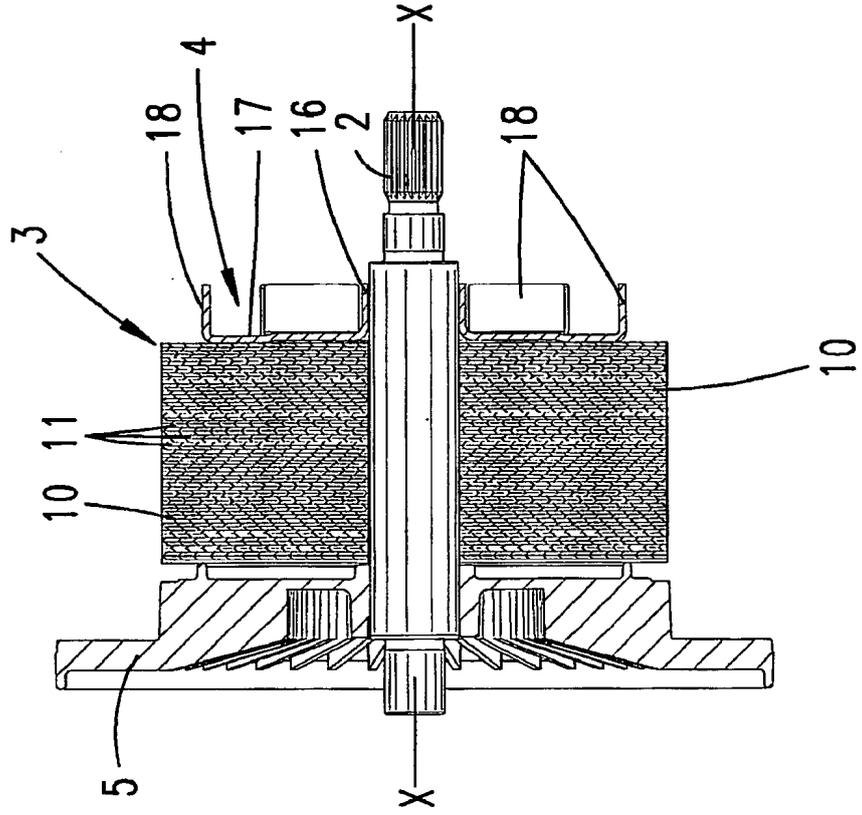
**Fig. 4**



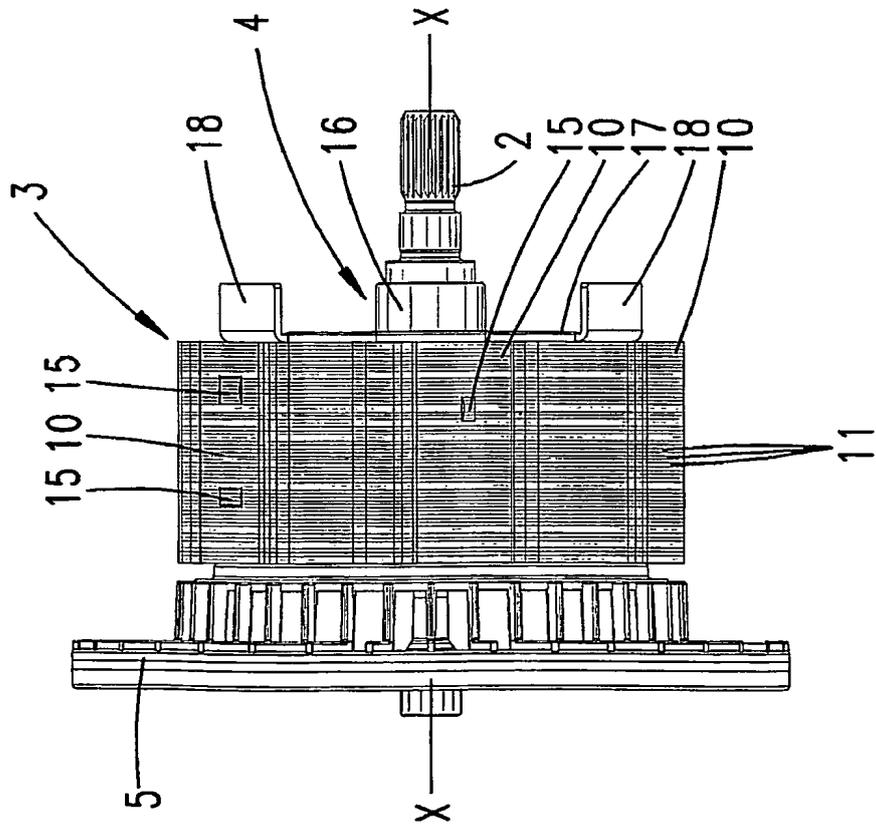
**Fig. 5**



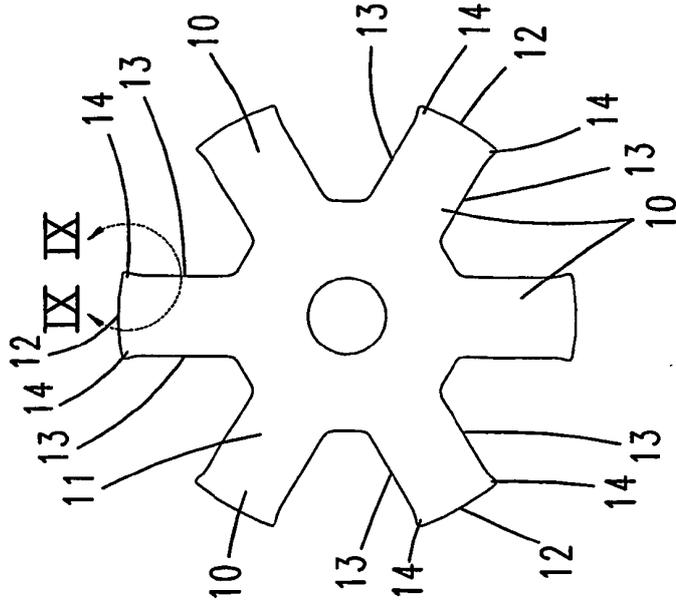
**Fig. 7**



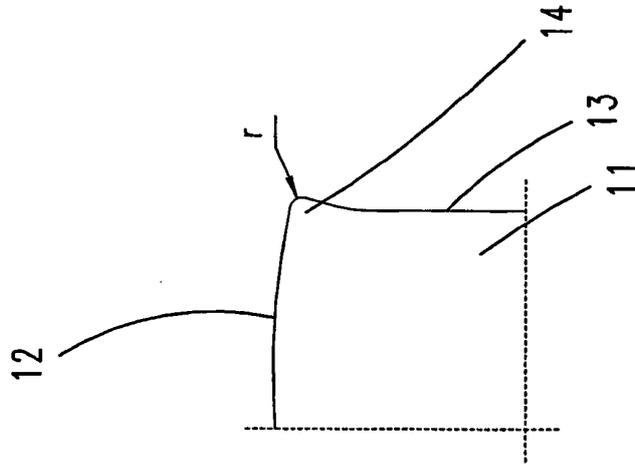
**Fig. 6**



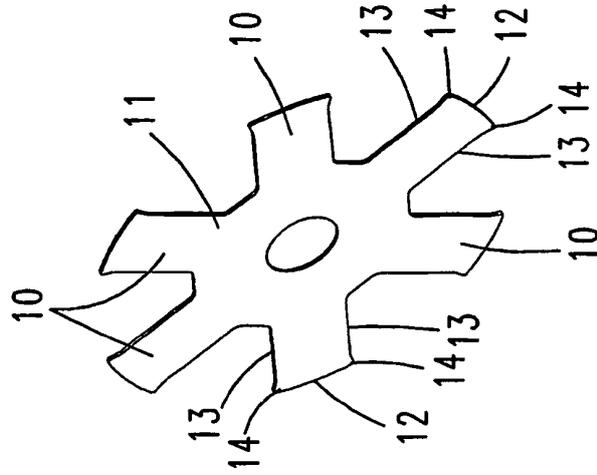
**Fig. 8**



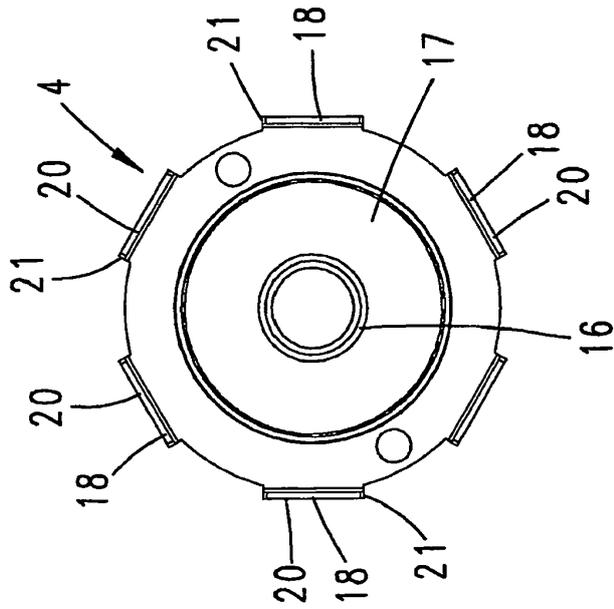
**Fig. 9**



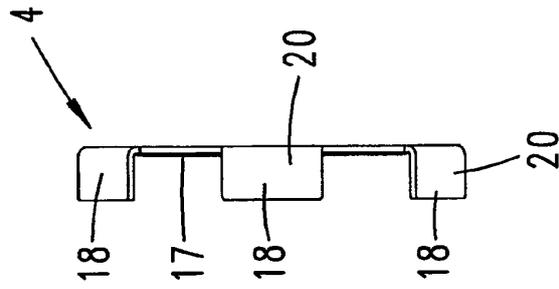
**Fig. 10**



**Fig. 11**



**Fig. 12**



**Fig. 13**

