

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 385 491**

51 Int. Cl.:
H02K 15/00 (2006.01)
B23K 35/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **05752876 .2**
96 Fecha de presentación: **10.06.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1766755**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **28.03.2007**

54 Título: **Rotor para un motor eléctrico, unidad de compresor provista del rotor, método para producir un rotor para un motor eléctrico**

30 Prioridad:
15.06.2004 NL 1026424

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
25.07.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
25.07.2012

73 Titular/es:
**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
WITTELSBACHERPLATZ 2
80333 MÜNCHEN, DE**

72 Inventor/es:
**BODE, Ralf Heinrich y
GRAF, Wolfram**

74 Agente/Representante:
Carvajal y Urquijo, Isabel

ES 2 385 491 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

Rotor para un motor eléctrico, unidad de compresor provista del rotor, método para producir un rotor para un motor eléctrico.

5 La invención se refiere a un rotor para un motor eléctrico, a una unidad de compresor provista de un rotor de este tipo, y a un método para producir un rotor para un motor eléctrico, de conformidad con el preámbulo de la reivindicación 1.

10 Un rotor de este tipo es conocido en JP H 3-261354. Este documento describe un cilindro de acero, cuya superficie esta provista de una pluralidad de ranuras longitudinales. Las ranuras longitudinales son relativamente estrechas en la superficie del cilindro y se ensanchan por debajo de la superficie para conformar secciones transversales substancialmente redondas. En las ranuras longitudinales se disponen varillas de cobre y están conectadas de forma conductora unas con respecto a otras por sus extremos axiales mediante anillos de cortocircuito de cobre. De acuerdo con el texto del documento, las varillas de cobre están conectadas con el cilindro por medio de prensado isostático en caliente o en frío.

15 En JP 08,052590 A es conocido conformar un rotor de un motor sólido de inducción, conformando integralmente un anillo extremo, el rotor y la barra del conductor, mediante unión difusa por prensado isostático en caliente o en frío.

US 2192841 A describe un rotor de jaula de ardilla, en el que las barras están soldadas a bridas internas.

EP 786 855 A muestra un rotor de parrilla para un motor de inducción de un diseño modular específico.

20 GB1 260361 A describe un rotor para un devanado de parrilla de ardilla, siendo las barras y los anillos extremos del devanado partes de un cuerpo integral y homogéneo, en el que dicho cuerpo se ha fundido o sinterizado integralmente con el mismo con una capa líquida-impermeable resistente a la corrosión que rodea al rotor, habiendo sido rellenadas las ranuras de bobinado con el material de la barra durante el proceso de moldeo o sinterizado. US 6 579 431 trata sobre la preparación de una placa de montaje de materiales de pulverización catódica para materiales de pulverización catódica.

25 Una desventaja del rotor conocido es que en realidad no provee una conexión entre las varillas y el cilindro que sea capaz de soportar las fuerzas centrípetas que se producen a altas velocidades de rotación. Hasta el punto de que para cualquier conexión, ésta puede ser solamente atribuida al bloqueo seguro entre las varillas y las ranuras longitudinales, y no a los materiales relevantes unidos entre sí.

El objeto de la presente invención es suministrar un rotor para un motor eléctrico en el que estas desventajas son superadas al menos parcialmente, o suministrar una alternativa útil .

30 En particular, es un objeto de la invención asegurar que las varillas conductoras estén unidas de forma fiable al núcleo del rotor.

35 De acuerdo con la invención, este objetivo es conseguido a través de un rotor para un motor eléctrico de acuerdo con la reivindicación 1. El rotor para un motor eléctrico comprende un núcleo substancialmente cilíndrico, varillas conductoras y dos anillos de cortocircuito. El núcleo cilíndrico es conformado de un material principal y provisto de una pluralidad de ranuras longitudinales que se extienden de forma sustancial en dirección al eje de cilindro. Las varillas conductoras están formadas de un material conductor de electricidad y se disponen en las ranuras longitudinales del núcleo cilíndrico. Los dos anillos de cortocircuito conectan de forma conductora los extremos axiales de las varillas conductoras entre sí. Una capa de difusión se extiende entre las varillas conductoras y el núcleo cilíndrico. La capa de difusión comprende un material de difusión.

40 La difusión del material de difusión dentro de los materiales de las varillas conductoras y/o el núcleo cilíndrico determina una capa de difusión que proporciona una buena adherencia entre el material del núcleo y el material conductor de electricidad.

45 En particular, la capa de difusión está compuesta por al menos dos zonas, con la primera zona colindando substancialmente con el núcleo cilíndrico y se compone de, tanto el material del núcleo como el material de difusión. La segunda zona colinda substancialmente con las varillas conductoras y se compone de, tanto el material del núcleo como el material de difusión. Se consigue una muy buena adherencia gracias al hecho de que el material de difusión se ha difundido tanto en el núcleo cilíndrico como dentro de las varillas conductoras.

50 En un modo de realización, el material de difusión comprende níquel. En la práctica, se ha constatado que el níquel resulta ser un buen vínculo de difusión entre acero y cobre, materiales que en la práctica se usan de forma generalizada para el eje de cilindro y las varillas conductoras respectivamente.

5 En modo de realización ventajoso, el núcleo cilíndrico y las varillas conductoras, en la ubicación de por lo menos un extremo axial de las varillas conductoras, comprenden una parte cónica, y el anillo de cortocircuito correspondiente comprende, en su lado axialmente interior, una parte que es complementaria en su forma. En la práctica, un anillo de cortocircuito conectado de este modo proporciona una distribución favorable de la corriente eléctrica a través de la sección transversal. Además, se crea un área de superficie conductora grande entre el anillo de cortocircuito, por un lado, y el núcleo cilíndrico y las varillas conductoras, por otro lado.

Además, es conveniente para el rotor estar provisto de dos anillos extremos que se extienden alrededor del núcleo cilíndrico y retienen a las varillas conductoras y a los anillos de cortocircuito en la dirección axial. Los anillos de esta naturaleza incrementan la fuerza del rotor y protegen los extremos axiales de los anillos de cortocircuito.

10 En particular, los anillos extremos están provistos de aberturas de equilibrado en su lado exterior. Las aberturas de equilibrado de este tipo están dispuestas con el fin de eliminar material en esa ubicación o para crear la opción de añadir un material con el fin de equilibrar el rotor. Esto mejora el rendimiento rotatorio del rotor a altas velocidades de giro y provoca la reducción de la carga en el apoyo de los cojinetes del rotor.

15 En un modo de realización, las varillas conductoras comprenden dos paredes paralelas. Es ventajoso que las ranuras longitudinales en el núcleo del cilindro también dispongan de paredes substancialmente paralelas, con el resultado de que tanto las ranuras longitudinales como las varillas conductoras sean fáciles de producir y sea fácil para las varillas conductoras ser fijadas a las ranuras longitudinales.

20 En un modo de realización particular, el rotor está provisto de una capa protectora. Una capa protectora de este tipo protege el rotor de un motor eléctrico que está en contacto directo con un medio agresivo. Este aspecto de la invención puede ser empleado, de forma ventajosa, por separado de los otros aspectos de la invención.

En particular, la capa protectora comprende un metal, por ejemplo Inconel.

La invención también se refiere a un motor eléctrico de acuerdo con la reivindicación 10, que comprende un rotor y un estator.

25 La invención además se refiere a una unidad de compresor de acuerdo con la reivindicación 11, que comprende un compresor centrífugo para comprimir un gas, y un motor eléctrico.

En particular, el rotor para el motor eléctrico y un rotor del compresor centrífugo están alineados y conectados entre sí fijamente. Una conexión directa de este tipo da lugar a una estructura compacta en conjunto de la unidad de compresor y a un acoplamiento fuerte que es capaz de soportar cargas altas.

30 La invención también se refiere a un método para producir un rotor para un motor eléctrico, de acuerdo con la reivindicación 13. El método de acuerdo con la invención comprende las siguientes etapas: suministrar un núcleo substancialmente cilíndrico con ranuras longitudinales, aplicar un material de difusión en las ranuras longitudinales y/o sobre las varillas conductoras, situar las varillas conductoras en las ranuras longitudinales, y unir las varillas conductoras con el núcleo suministrando calor y aplicando presión al menos a las varillas conductoras.

35 La aplicación del material de difusión antes de que el calor sea suministrado y la presión es aplicada proporciona un aumento en la duración del vínculo de difusión. En particular, el material de difusión es aplicado mediante galvanizado. Esto supone una forma de aplicación simple y económica, mientras que al mismo tiempo hace posible conseguir un alto nivel de pureza para el material de difusión aplicado.

40 En un modo de realización, las varillas conductoras y los anillos extremos opcionales están sometidos al vacío durante la etapa de suministrar el calor y la presión. A consecuencia del vacío, no hay aire entre los componentes que van a ser unidos, con el resultado de que no se produce ninguna oxidación mientras la unión se está realizando y de que ningún aire es incluido, lo que podía resultar en punto débil local.

Finalmente, la invención se refiere a un método para producir un rotor común continuo para un compresor centrífugo, de acuerdo con la reivindicación 22, que comprende las etapas de: producir un rotor para un motor eléctrico, conectar el rotor para un motor eléctrico a un rotor para un compresor centrífugo.

45 Habida cuenta de este método, el rotor para el motor eléctrico puede ser producido por separado usando el método descrito más arriba. En este caso, solamente esta parte del rotor común tiene que ser sometido a las etapas de tratamiento descritas, lo cual tiene consecuencias beneficiosas en la práctica con respecto al suministro del calor, la aplicación de presión y la creación de un vacío. Posteriormente, unir el rotor, producido de este modo para un motor eléctrico, a un rotor para un compresor centrífugo produce un rotor común que puede ser utilizado, con buenos resultados, en un compresor centrífugo.

Modos de realización adicionales de la invención son descritos en las reivindicaciones dependientes.

La invención será explicada con más detalle en la siguiente descripción de uno de los modos de realización de una unidad de compresor de acuerdo con la invención con referencia al dibujo, en el cuál:

La Figura 1 representa mediante un diagrama un modo de realización de la unidad de compresor.

5 La Figura 2 muestra una sección longitudinal parcial a través de un rotor, según la línea II - II de la Figura 3.

La Figura 3 muestra una sección transversal a través del rotor mostrado en la Figura 2.

La Figura 4 muestra el detalle IV de la Figura 3.

La Figura 5 muestra el detalle V de la Figura 4.

10 La unidad de compresor ilustrada en la Figura 1 comprende un compresor centrífugo 1 para comprimir un gas, por ejemplo un gas de proceso, que dispone de un rotor 2 con uno o más, en este caso tres, rodetes de compresor 3 y un motor eléctrico 4 que dispone de un estator 5 y un rotor 6 para mover el rotor 2 del compresor. El compresor 1 y el motor eléctrico 4 están alojados en una carcasa hermética común 7 que está provista de una entrada de gas 8 y de una salida de gas 9.

15 El rotor 2 del compresor 1 y el rotor 6 del motor eléctrico 4 forman parte de un eje rotor común 10 que forma una unidad simple. El eje rotor 10 está montado en dos cojinetes radiales magnéticos 11 y 12 cada uno de los cuales están dispuestos en las inmediaciones de un extremo 13 y 14, respectivamente, del eje rotor 10, y un cojinete axial magnético 15 dispuesto en las inmediaciones del cojinete radial 11.

20 La unidad de compresor está provista de un sistema de refrigeración para enfriar los cojinetes magnéticos 11, 12, 15 y el rotor 6 del motor eléctrico 4. Este sistema de refrigeración comprende una línea 16 que va desde el compresor y se bifurca en líneas 18 y 19 que van a los cojinetes magnéticos 11, 12, 15. Se incluye un filtro 20 en la línea 16 que viene del compresor. El gas comprimido es retirado, en una etapa intermedia, del compresor 1, con el propósito de enfriar el rotor 6 del motor eléctrico 4 y los cojinetes magnéticos 11, 12, 15, y este gas pasa a través de la línea 16 y del filtro 20 y luego alimenta de forma dosificada a los cojinetes magnéticos 11 y 15 y 12, respectivamente, a través de las líneas 18 y 19. El gas de refrigeración es recolectado de nuevo dentro de la unidad de compresor y pasado a la sección de entrada del compresor.

25 El estator 5 del motor eléctrico 4 es alojado en un espacio de estator 21 que está separado del resto del interior de la unidad de compresor y está delimitado por la sección de pared de la carcasa 7 de la unidad de compresor que rodea al estator 5, y también por el tabique 22. El espacio de estator 21 está provisto de una entrada 23 y una salida 24 para un entorno de refrigeración separado, que es bombeado alrededor de un circuito de refrigeración 26 por una bomba 25. Se incluye un intercambiador de calor 27 en el circuito de refrigeración 26.

30 El rotor 6 del motor eléctrico 4 comprende un núcleo de acero substancialmente cilíndrico 30, varillas de cobre conductoras 31, anillos de cortocircuito de cobre 32 y anillos de acero extremos 33 (Figuras 2 - 4). Las varillas de cobre 31 tienen cada una dos paredes substancialmente paralelas y son redondeadas, como se ve en la sección transversal, a lo largo de sus otros dos lados. El primer redondeado se traduce en una transición suave desde el primer lado al segundo lado. El segundo redondeado determina prácticamente un ángulo recto con las paredes rectas laterales y tiene una curvatura que corresponde al radio de curvatura de la sección transversal del núcleo cilíndrico 30. Las varillas de cobre 31 están provistas de ranuras longitudinales complementarias 34 en el núcleo cilíndrico 30. Los anillos extremos 33 están provistos, en su lado exterior, de aberturas de equilibrado (no mostradas en las figuras). El peso debe ser ajustado en estas aberturas, que pueden estar provistas de un roscado interno, con el fin de equilibrar el rotor 6. De forma alternativa, el rotor 6 puede ser equilibrado retirando el material de uno de los anillos extremos 33.

35 La superficie radial exterior del rotor 6, en particular la superficie de las varillas de cobre 31 y la superficie radial exterior de los anillos de cortocircuito 32, está protegida de la acción de, por ejemplo, el gas de proceso del compresor centrífugo 1, por una capa protectora 35, formada de Inconel. Los extremos axiales de los anillos de cortocircuito 32 están protegidos por los anillos extremos de acero 33.

40 La Figura 5 muestra una ilustración detallada de la conexión entre una varilla de cobre 31 y la pared correspondiente de una ranura longitudinal 34 del núcleo cilíndrico 30. Entre el acero del núcleo cilíndrico 30 y el cobre de las varillas conductoras 31 hay una capa de difusión que está compuesta de tres zonas 40, 41 y 42. La primera zona 40 comprende tanto acero del núcleo cilíndrico 30 como níquel de la zona intermedia 42. La segunda zona 41 comprende tanto cobre de las varillas conductoras 31 como níquel de la zona de intermedia 42. La zona intermedia

50

42 comprende práctica y exclusivamente níquel y rellena cualquier diferencia entre las superficies de la primera y segunda zonas 40,41.

5 Un rotor de acuerdo con la invención puede ser producido de la siguiente manera. En una primera etapa, un núcleo de acero sólido es torneado hasta alcanzar las dimensiones correctas. Las ranuras longitudinales son fresadas en una parte centralmente ubicada, vista en la dirección axial, de este núcleo de acero. Es preferible que la anchura de estas ranuras longitudinales, vistas en dirección hacia el centro del núcleo, en cada caso, disminuya o permanezca constante. Además, las varillas de cobre son conformadas, por ejemplo, mediante fresado; la forma y las dimensiones de estas varillas de cobre corresponden a aquellas de las ranuras longitudinales del núcleo de acero. En las inmediaciones de los extremos de las ranuras longitudinales, el núcleo de acero es reducido en su tamaño por torneado, para constituir una parte que tiene un diámetro menor que corresponde a la posición más profunda de las ranuras longitudinales fresadas, y una parte con forma cónica que conecta la parte central que tiene el diámetro mayor a la parte que tiene el diámetro menor. Los extremos de las varillas de cobre son fresados con una forma que se corresponde con la forma cónica del núcleo.

15 Dos anillos de cobre son torneados a la medida. El diámetro externo se corresponde substancialmente con el diámetro externo de la parte centralmente ubicada del núcleo cilíndrico. El diámetro interno de los anillos de cobre se corresponde con el diámetro externo de la parte del núcleo cilíndrico que tiene el diámetro menor. Una parte del lado radialmente interno de los anillos de cobre es torneado para conseguir una forma que se corresponde con el perfil cónico del núcleo cilíndrico.

20 Finalmente, dos anillos de acero son torneados, con un diámetro interno que se corresponde con el diámetro externo de la parte del núcleo cilíndrico que tiene el diámetro menor. El diámetro externo de los anillos de acero se corresponde substancialmente con el diámetro externo de la parte centralmente ubicada del núcleo cilíndrico.

25 Las superficies de unión del núcleo de acero cilíndrico, las varillas de cobre, los anillos de cortocircuito de cobre y los anillos extremos de acero son galvanizados con níquel, preferentemente níquel puro. A continuación, las varillas de cobre son fijadas a las ranuras longitudinales, los anillos de cortocircuito de cobre son fijados a los extremos cónicos y finalmente, los anillos extremos de acero son fijados a los anillos de cortocircuito de cobre en la dirección axial. En virtud de la forma preferida de las ranuras longitudinales, las varillas de cobre pueden ser movidas dentro de las ranuras longitudinales, radialmente desde la superficie del núcleo.

30 Entonces, se fija un manguito cilíndrico de acero inoxidable alrededor de la parte del rotor donde, las varillas de cobre, los anillos de cortocircuito de cobre y los anillos extremos de acero, están ubicados. Los anillos de acero que unen el manguito de acero inoxidable al núcleo de acero y a los anillos extremos están soldados a los dos extremos del manguito, determinando de ese modo una cápsula alrededor del núcleo cilíndrico.

35 El aire es extraído a través de una abertura en la cápsula, con el resultado de que se produce un alto vacío dentro de la cápsula. Después, la abertura se cierra de forma hermética. Antes o durante la aplicación del vacío, es posible que el aire sea reemplazado por nitrógeno, que además reduce el riesgo de que se introduzca oxígeno, que produciría un aumento en la oxidación en las siguientes etapas, y también puede permitir que el nivel de vacío requerido se reduzca.

40 A continuación, el rotor incluyendo todos sus componentes y la cápsula son calentados a aproximadamente 1030 °C. También, se alcanza una alta presión de gas fuera de la cápsula, por ejemplo con la ayuda de argón. La combinación de temperatura y presión asegura que el níquel se difunda dentro de, tanto el acero del núcleo cilíndrico como del cobre de las varillas conductoras y los anillos de cortocircuito. Teniendo en cuenta la forma preferida de las ranuras longitudinales, la presión que es aplicada a las varillas de cobre desde el exterior a través de la cápsula de acero inoxidable es distribuida uniformemente, a través del cobre - que ha sido licuado por la temperatura - sobre las superficies de contacto con las ranuras longitudinales.

45 El vínculo de difusión resultante es capaz de soportar cargas muy altas, en particular las fuerzas que pueden darse a velocidades de giro de aproximadamente 250 metros por segundo.

Después, la presión es suprimida y el rotor es enfriado. Esto puede ser seguido por un tratamiento con calor para mejorar las propiedades de los materiales. Entonces, se retira la cápsula de acero mediante torneado.

50 Finalmente, la superficie del rotor es provista de una capa protectora. Para este propósito, antes que nada, se aplica Inconel con la ayuda de un proceso de soldadura explosiva (soldadura por detonación). Después, los poros en el Inconel son sellados empleando una resina de polímero, por ejemplo una resina epoxi.

El rotor obtenido de este modo para un motor eléctrico puede ser utilizado por sí mismo como tal, pero también puede ser unido directamente, por ejemplo soldando, a un rotor para un compresor centrífugo. Los dos rotores pueden ser fabricados del mismo tipo de acero o pueden ser fabricados de tipos de acero diferentes.

5 Además de los modos de realización mostrados y descritos, son posibles numerosas variantes. Por ejemplo, es posible utilizar otros materiales, en cuyo caso es importante que el núcleo cilíndrico sea de un material magnetizable, mientras que las varillas conductoras tienen que tener buenas propiedades conductoras de la electricidad. Además de cobre puro, varias aleaciones de cobre, aluminio y otros metales también cumplen este requisito. Es también posible que otros materiales, como el zinc, sean usados como material de difusión. La difusión puede ser difundida en el material del núcleo y/o dentro del material conductor de la electricidad.

10 Para motores eléctricos que no son controlados con frecuencia, podría ser ventajoso que las paredes de las varillas conductoras no estén orientadas paralelas, sino más bien radialmente con respecto al eje del rotor. Es también posible emplear otros materiales como la capa protectora. Los metales y otros materiales que tienen una buena conductividad térmica son preferidos en este contexto.

15 Por lo tanto, la invención suministra un rotor para un motor eléctrico en el que las varillas de cobre son unidas tan bien al núcleo que el rotor es capaz de soportar altas velocidades de giro. Además, teniendo en cuenta la capa protectora, un rotor de este tipo puede ser utilizado bajo condiciones agresivas. Es ventajoso para un rotor de este tipo que sea utilizado en una unidad de compresor, estando dispuestos el compresor centrífugo y el motor eléctrico en una carcasa común.

REIVINDICACIONES

1. Rotor (6) para un motor eléctrico (4), siendo dicho rotor de jaula de ardilla que es soldada por prensado isostático en caliente o en frío, que comprende un núcleo substancialmente cilíndrico (30), fabricado de un material de núcleo, provisto de una pluralidad de ranuras longitudinales (34) que se extienden substancialmente paralelas al eje del cilindro, unas varillas conductoras (31), fabricadas de un material conductor de la electricidad, que están dispuestas en las ranuras longitudinales (34), y dos anillos de cortocircuito (32) que conectan de forma conductora los extremos axiales de las varillas conductoras (31) entre sí, caracterizado porque una capa de difusión (40, 41, 42) se extiende entre las varillas conductoras (31) y el núcleo cilíndrico (30), comprendiendo la capa de difusión (40, 41, 42) un material de difusión, siendo el material de difusión un material diferente al material de núcleo, y al material conductor de electricidad de las varillas conductoras, en donde las varillas conductoras están fabricadas en cobre o aluminio, en donde la capa de difusión comprende níquel cuando las varillas conductoras están fabricadas de cobre y en donde la capa de difusión comprende zinc cuando las varillas conductoras están fabricadas de aluminio.
2. Rotor (6) para un motor eléctrico (4) según la reivindicación 1, en el cuál cada capa de difusión (40, 41, 42) está compuesta de al menos dos zonas (40, 41), y en el cual la primera zona (40) colinda substancialmente con el núcleo cilíndrico (30) y comprende tanto el material de núcleo como el material de difusión, y la segunda zona (41) colinda substancialmente con las varillas conductoras (31) y comprende tanto el material conductor de electricidad como el material de difusión.
3. Rotor (6) para un motor eléctrico (4) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el material de difusión comprende níquel.
4. Rotor (6) para un motor eléctrico (4) según una de las reivindicaciones anteriores, en el cual el núcleo cilíndrico (30) y las varillas conductoras (31), en la ubicación de por lo menos un extremo axial de las varillas conductoras (31), comprende una parte con forma cónica en embudo, y el anillo de cortocircuito correspondiente (32) comprende, en su lado axialmente interior, una parte de forma complementaria.
5. Rotor (6) para un motor eléctrico (4) según una de las reivindicaciones anteriores, que también está provisto de dos anillos extremos (33) que se extienden alrededor del núcleo cilíndrico (30) y retienen a los anillos de cortocircuito (32) en la dirección axial.
6. Rotor (6) para un motor eléctrico (4) según la reivindicación 5, en el cual los anillos extremos (33) están provistos con aberturas de equilibrado en sus lados exteriores.
7. Rotor (6) para un motor eléctrico (4) según una de las reivindicaciones anteriores, en el cuál las varillas conductoras (31) comprenden dos paredes paralelas.
8. Rotor (6) para un motor eléctrico (4) según una de las reivindicaciones anteriores, que está provisto de una capa protectora.
9. Rotor (6) para un motor eléctrico (4) según la reivindicación 8, en el cual la capa protectora comprende un metal, en particular Inconel.
10. Motor eléctrico (4) que comprende un rotor (6) según una de las reivindicaciones anteriores, y un estator (5).
11. Unidad de compresor que comprende un compresor centrífugo (1) para comprimir un gas y un motor eléctrico (4) según la reivindicación 10.
12. Unidad de compresor según la reivindicación 11, en el cuál el rotor (6) para el motor eléctrico (4) y un rotor (6) del compresor centrífugo (1) están alineados y conectados fijamente entre sí.
13. Método para producir un rotor (6) para un motor eléctrico de inducción, que comprende las etapas de:
- a) suministrar un núcleo substancialmente cilíndrico (30) con ranuras longitudinales (34) fabricado de un material de núcleo,
 - suministrar varillas conductoras (31) fabricadas de un material conductor de la electricidad,
 - b) aplicar una capa de material de difusión en las ranuras longitudinales (34) y/o en las varillas conductoras (31), donde la capa de difusión (40, 41, 42) comprende un material de difusión, siendo el material de difusión un material diferente del material de núcleo, y del material conductor de electricidad de las varillas conductoras,

en donde las varillas conductoras están fabricadas de cobre o aluminio,

en donde la capa de difusión comprende níquel cuando las varillas conductoras están fabricadas de cobre y

en donde la capa de difusión comprende zinc cuando las varillas conductoras están fabricadas de aluminio,

c) situar las varillas conductoras (31) en las ranuras longitudinales (34), y

5 d) unir las varillas conductoras (31) con el núcleo (30) suministrando presión y aplicando calor al menos a las varillas conductoras (31).

14. Método según la reivindicación 13, que también comprende las siguientes etapas de:

conformar el núcleo cilíndrico (30), en la ubicación de por lo menos un extremo axial de las ranuras longitudinales (34), en un perfil cónico,

10 conformar por lo menos un extremo axial de las varillas conductoras (31) en extremos substancialmente inclinados que se corresponden con el perfil cónico del núcleo cilíndrico (30), y

fijar un anillo de cortocircuito (32) a la parte cónica del núcleo cilíndrico (30).

15 15. Método según la reivindicación 14, en el cual el anillo de cortocircuito (32) está provisto de un material de difusión en su lado radialmente interior y se une a las varillas conductoras (31) y al núcleo (30) a través del suministro del calor y la aplicación de la presión.

16. Método según la reivindicación 13, 14 o 15, en el cual el material de difusión es aplicado por galvanizado.

17. Método según una de las reivindicaciones 13-16, en el cuál las varillas conductoras (31) y los anillos extremos opcionales (33) están sometidos a un vacío durante la etapa de suministrar calor y presión.

18. Método según la reivindicación 17, que también comprende las siguientes etapas:

20 fijar una cápsula cilíndrica hermética alrededor de las varillas conductoras (31) y los anillos extremos opcionales (33),

unir a los extremos axiales de la cápsula cilíndrica al núcleo cilíndrico (30) herméticamente, creando un vacío dentro de la cápsula cilíndrica hermética.

25 19. Método según una de las reivindicaciones 13-18, que también comprende una etapa de aplicación térmica de una capa protectora al rotor (6).

20. Método según la reivindicación 19, en el cual la aplicación térmica comprende un proceso de soldadura por detonación.

21. Método según la reivindicación 19 o 20, en el cual la capa protectora está provista de un material de sellado.

30 22. Método para producir un rotor común continuo (10) para un compresor centrífugo (1), que comprende las etapas de:

producir un rotor (6) para un motor eléctrico (4) de la manera descrita en una de las reivindicaciones 13-21,

conectar el rotor (6) para un motor eléctrico (4) a un rotor (2) para un compresor centrífugo (1).

35 23. Rotor (6) para un motor eléctrico (4) según una de las reivindicaciones 1-9, en el cual las varillas conductoras, en sección transversal, tienen dos paredes substancialmente paralelas, o dos paredes que se extienden radialmente con respecto a el eje del rotor.

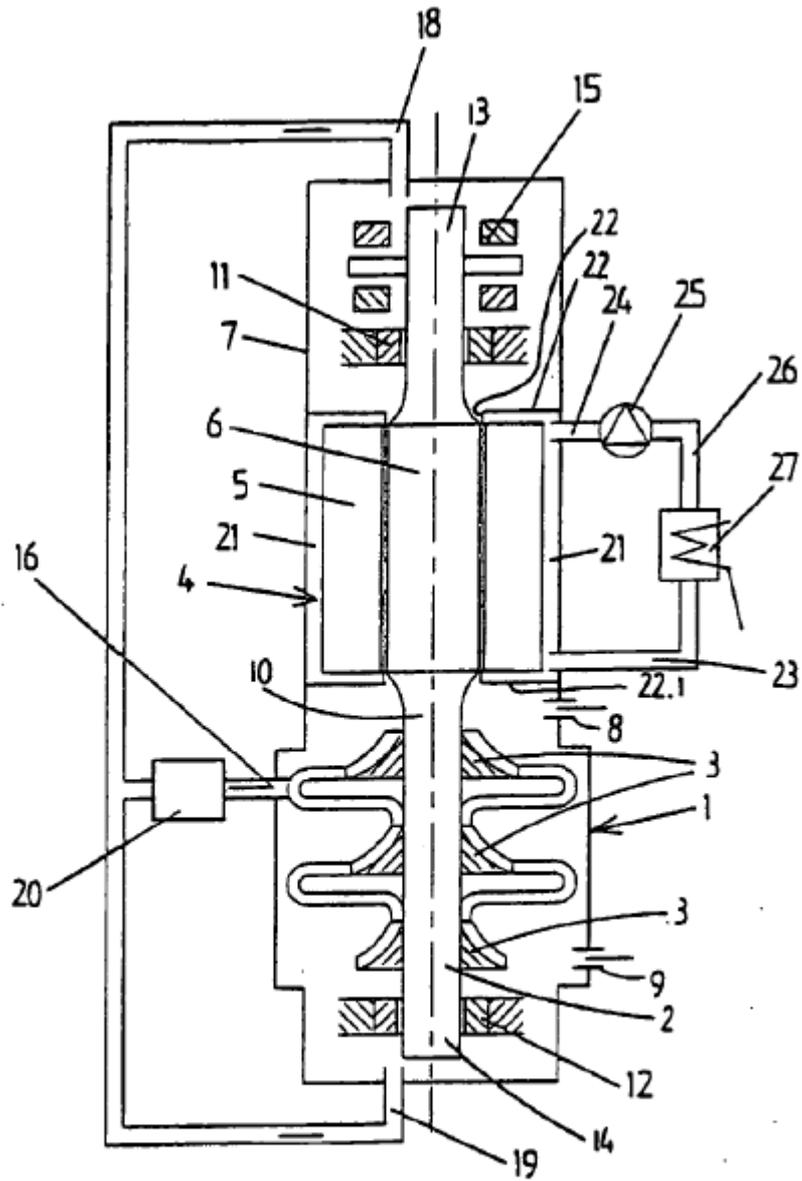


Fig. 1

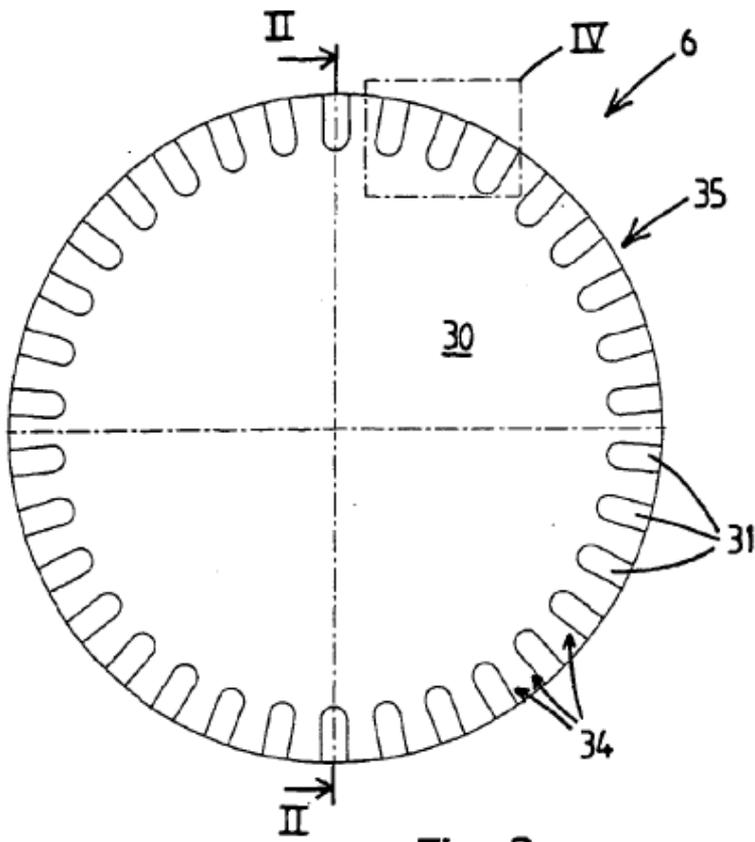


Fig. 3

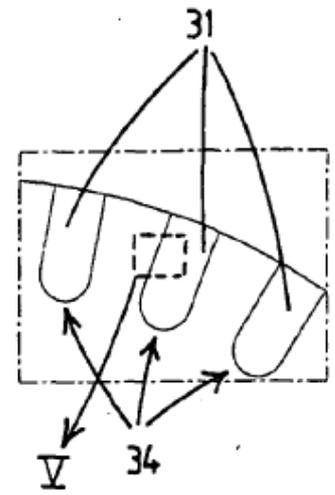


Fig. 4

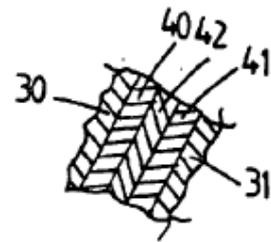


Fig. 5

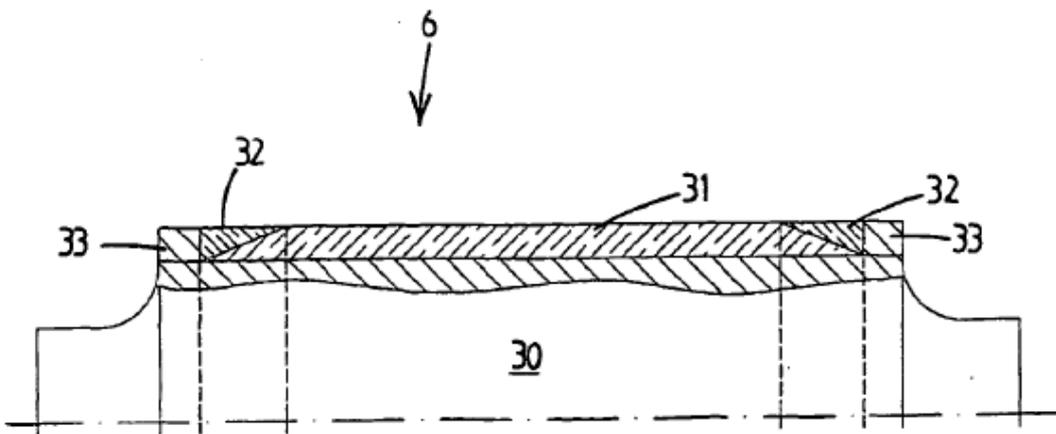


Fig. 2