(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 381 336**

(51) Int. Cl.:
H02K 5/15 (2006.01)
H02K 9/06 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **01976377 .0**
(96) Fecha de presentación: **08.10.2001**
(97) Número de publicación de la solicitud: **1249064**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **16.10.2002**

(54) Título: **Máquina eléctrica giratoria, y concretamente alternador de vehículo automóvil, que comprende un estator montado elásticamente en una resina termoconductora**

(30) Prioridad:
06.10.2000 FR 0013527
15.05.2001 FR 0106386

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
25.05.2012

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
25.05.2012

(73) Titular/es:
VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR
2, RUE ANDRÉ BOULLE - BP 150
94017 CRÉTEIL CEDEX, FR

(72) Inventor/es:
HIRSOU, Daniel;
LE QUERE, Eric;
MAGNIER, Michel y
SELOSSE, Didier

(74) Agente/Representante:
Linage González, Rafael

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).

ES 2 381 336 T3

DESCRIPCIÓN

Máquina eléctrica giratoria, y concretamente alternador de vehículo automóvil, que comprende un estator montado elásticamente en una resina termoconductora

La presente invención se refiere a una máquina eléctrica giratoria.

La invención se refiere concretamente a un alternador o a un grupo alternador - motor de arranque utilizado para la alimentación de energía del circuito eléctrico de un vehículo automóvil.

La invención se refiere a una máquina eléctrica giratoria del tipo que comprende un estator provisto de un cuerpo de forma general anular cilíndrica que está dispuesto en un cárter que incluye una porción trasera y una porción delantera conectadas entre sí según un plano de junta perpendicular al eje del cuerpo del rotor de la máquina, del tipo en el cual la cara axial externa del estator delimita, con la cara axial interna del cárter, un espacio radial anular, y del tipo en el cual el estator está montado apretado axialmente entre las superficies radiales de soporte opuestas formadas en cada una de las dos porciones del cárter, con interposición de al menos un primer elemento deformable elásticamente, comprimido axialmente, entre cada una de las dos superficies de soporte y una porción de la cara radial anular de extremo enfrentada del estator.

Una máquina eléctrica giratoria de este tipo se describe en el documento FR-A-2727807.

En tal tipo de máquina eléctrica giratoria, el estator no está en contacto directo con el cárter sino que está aislado por tacos de elastómero y por aire. Por consiguiente, el estator está aislado desde el punto de vista vibratorio, pero no evacua suficientemente las calorías producidas durante el funcionamiento de la máquina, y la temperatura de funcionamiento supera entonces los valores tolerados por los componentes de la máquina.

Además, los tacos y las juntas que forman amortiguadores de vibraciones utilizados en esta máquina tienen formas relativamente complejas, lo que aumenta el coste de fabricación y de ensamblaje de la máquina.

En el caso en el que la junta utilizada es de tipo de sección en L, su colocación sobre el estator es menos fácil en el tiempo de ciclo de un procedimiento de ensamblaje a gran escala.

Este documento FR-A-2727807 es conforme al preámbulo de la reivindicación 1.

En el documento US-A-5075585, la resina termoconductora está interpuesta radialmente entre el cárter y los rodetes del devanado llevado por el cuerpo del estator, extendiéndose los rodetes a una y otra parte del cuerpo del estator. Además, unos platos rígidos están fijados a cada extremo del cuerpo del estator, estando fijados dichos platos al final de los extremos libres de porciones del cárter mediante soldadura láser de manera que las porciones del cárter no están unidas entre sí según un plano de junta.

La invención pretende proponer un perfeccionamiento de tal tipo de máquina eléctrica giratoria, que no presenta los inconvenientes antes citados.

Con este fin, la invención propone una máquina eléctrica giratoria del tipo mencionado anteriormente, caracterizada por la parte caracterizadora de la reivindicación 1.

Según otras características de la invención:

- solamente la porción delantera del cárter contiene resina termoconductora;

- una junta anular plana deformable elásticamente está interpuesta axialmente entre la cara radial anular de extremo delantero del cuerpo del estator y la superficie de soporte formada en la porción delantera del cárter;

- una serie de tacos deformables elásticamente están repartidos angularmente y comprimidos axialmente entre la cara radial anular de extremo trasero del estator y una porción de la superficie de soporte formada en la porción trasera del cárter;

- cada taco comprende una pata de posicionamiento de cola de milano que está alojado axialmente en un alojamiento complementario formado en la porción trasera del cárter.

Gracias a la invención, la junta anular plana deformable elásticamente y la serie de tacos deformables elásticamente se proporcionan a causa de la presencia de la resina termoconductora.

Además se simplifica el alternador puesto que una junta anular plana sustituye a una junta anular en forma de L de la técnica anterior. Se simplifican los tacos.

Los tacos y la junta permiten concretamente amortiguar axialmente las vibraciones.

La resina amortigua radialmente las vibraciones.

Gracias a la resina, se evacua bien el calor de modo que se puede aumentar la potencia del alternador.

Así en una forma de realización, se aumenta el volumen del devanado del rotor.

En una forma de realización la disposición de rectificación está conformada para hacer frente a este aumento de potencia y evacuar bien el calor.

En una forma de realización los elementos conductores del devanado del estator están recubiertos con una capa de conexión para evacuar mejor el calor.

La invención se refiere también a un alternador, concretamente para un vehículo automóvil, que comprende al menos una de las características anteriores.

Otras características y ventajas de la invención aparecerán a la lectura de la descripción detallada que va a seguir para la comprensión de la cual se referirá a los dibujos anexados en los cuales:

- la figura 1 es una semi-vista en corte axial de un alternador realizado de acuerdo con las enseñanzas de la invención;

- la figura 2 es una vista en perspectiva que representa un taco amortiguador del alternador de la figura 1;

- la figura 3 es una vista parcial en sección transversal que ilustra el montaje del taco amortiguador de la figura 2 en un alojamiento complementario del cárter del alternador;

- la figura 4 es una vista de un detalle de la figura 1 que representa la porción del espacio radial anular del estator que contiene resina termoconductora;

- la figura 5 es una vista similar a la figura 1 que ilustra el posicionamiento de la junta anular plana en la porción delantera del cárter del alternador;

- la figura 6 es una vista similar a la figura 1 que ilustra el posicionamiento del estator en la porción delantera del cárter del alternador, antes de verter la resina termoconductora en el espacio radial anular y antes del montaje de la porción trasera del cárter;

- la figura 7 es una vista en corte axial del alternador de la figura 1 equipado con la porción delantera del cárter de la figura 6;

- la figura 8 es una vista en sección transversal a escala ampliada de un enrollamiento de elementos conductores revestidos que están recubiertos de una capa de conexión;

- la figura 9 es una vista similar a la figura 8, habiendo llenado la capa de conexión los intersticios existentes y conectando entre sí los elementos conductores;

- la figura 10 es una vista en sección del estator de la figura 7 colocado en una herramienta de conformación;

- la figura 11 es una vista análoga a la figura 10, habiendo deformado la herramienta de conformación los rodetes del estator;

- la figura 12 es una vista en perspectiva de herramientas de conformación del devanado del rotor de la figura 7;

- la figura 13 es una vista en corte axial de la figura 12;

- la figura 14 es una vista en perspectiva parcial de una disposición de rectificación destinada a estar montada sobre la porción trasera del alternador de la figura 7;

- la figura 15 es una vista en perspectiva de un disipador de calor de la disposición de rectificación según la figura 13;

- la figura 16 es una vista desde arriba del disipador de calor según la figura 15;

- la figura 17 es una vista desde arriba de una placa intermedia aislante de la disposición de rectificación de la figura 3;

- la figura 18 es una vista en perspectiva de una caperuza destinada a coronar la disposición de rectificación según la figura 13.

En la descripción que va a seguir, los componentes idénticos o similares ilustrados en las distintas figuras serán designados por los mismos números de referencia.

Se utilizará arbitrariamente una orientación de atrás adelante, según el eje X-X del alternador, que corresponde a una orientación de arriba abajo en la figura 1 y de izquierda a derecha a izquierda en la figura 7. El eje X-X constituye el eje de simetría axial y de rotación del alternador.

Se ha representado en la figura 1 un alternador de vehículo automóvil 10 que está constituido en lo esencial por un estator 12 montado en un cárter 14 que incluye una porción trasera 16 y una porción delantera 18 y por un rotor de garras (no representado en la figura 1).

De manera clásica, el rotor está montado giratorio en el interior de un recinto cilíndrico anular delimitado en el interior del estator 12.

El estator 12 rodea el rotor y comprende un cuerpo constituido por un apilamiento de chapas ranuradas para el montaje de un enrollamiento de inducido multifase. Este cuerpo presenta una forma general cilíndrica anular delimitada por dos superficies radiales anulares de extremo trasera 20 y delantera 22 y por una superficie cilíndrica externa 24. Las ranuras del cuerpo son, de manera conocida, ciegas y semicerradas. Estas ranuras desembocan en la periferia interna del cuerpo del estator.

Las dos porciones 16 y 18 de la envuelta o cárter 14 aloja el cuerpo del estator 12 son dos partes moldeadas y mecanizadas cada unas de las cuales aloja un cojinete (no representado en la figura 1) para el montaje rotativo del árbol del rotor. En las figuras 1 y 7 las porciones 16, 18 son metálicas, siendo a base de aluminio.

Las dos porciones 16, 18 del cárter 14 se llaman habitualmente cojinete trasero 16 y cojinete delantero 18 respectivamente. Estas porciones comprenden, cada una, una cara radial anular mecanizada 26, 28 de extremo que delimitan un plano de junta P de las dos porciones 16, 18 del cárter 14 según el cual se aprietan axialmente por medio de una serie de cuatro tornillos de apriete (no representados en la figura 1) repartidos angularmente de manera regular alrededor del eje X-X del alternador 10.

La superficie cilíndrica externa 24 del cuerpo del estator 12 delimita, con la superficie cilíndrica interna 30 del cárter 14, un espacio radial anular 32.

El cuerpo del estator 12 está suspendido elásticamente en el interior del cárter 14 en dos porciones 16, 18 para la reducción de los ruidos, concretamente los ruidos magnéticos.

Conforme a una disposición conocida del estado de la técnica, el cuerpo del estator 12 comprende, en la parte trasera, una serie de tacos elásticos 34 con forma de bloques que son aquí cuatro y que están repartidos angularmente de manera regular alrededor del eje X-X, para interponerse axialmente entre una porción de la cara radial anular trasera 20 de extremo del cuerpo del estator 12 y una superficie radial anular trasera 36 de soporte formada enfrente en la porción con forma de faldón cilíndrico de la porción trasera 16 del cárter 14.

En la figura 2 se ha representado un ejemplo de taco 34, que se simplifica con relación al de la técnica anterior.

Cada taco 34 es aquí un bloque de forma general paralelepipédica rectangular que delimita dos caras paralelas y opuestas de apoyo 35 y 37 cada una de las cuales se apoya respectivamente contra una porción enfrentada de la cara radial anular trasera 20 de extremo del cuerpo del estator 12 y contra la superficie radial anular 36 de soporte mecanizada en la porción trasera 16 del cárter 14.

Cada taco 34 en forma de bloque rectangular se prolonga lateralmente por una pata 38 de posicionamiento, de cola de milano, que comprende dos aristas axiales 40, 42.

La pata 38 de posicionamiento está alojada axialmente en un alojamiento complementario 44 formado en la porción con forma de faldón cilíndrico de la porción trasera 16 del cárter 14, como se puede ver en la figura 3.

La pata 38 de posicionamiento se realiza en el propio material en una sola pieza.

El estator 12 comprende, en la parte delantera, una junta anular plana 46 deformable elásticamente que se interpone axialmente entre una porción de la cara radial anular delantera 22 de extremo del estator 12 y una superficie radial anular 48 de soporte formada enfrente en la porción con forma de faldón cilíndrico de la porción delantera 18 del cárter 14.

La junta plana 46 sustituye ventajosamente a una junta de sección en forma de L de la técnica anterior.

Los tacos 34 y la junta anular 46 son realizados en material compresible axialmente, por ejemplo en elastómero o en caucho.

Tras el apriete, y como se ilustra en la figura 1, los tacos 34 y la junta anular 46 se comprimen axialmente entre las caras radiales anulares 20, 22 de extremo del cuerpo del estator 12 y las superficies 36, 48 de soporte asociadas a las porciones 16, 18 del cárter 14, apretándose en contacto las superficies anulares 26 y 28 de extremo del cárter 14 según el plano de junta P. Así, al menos un primer elemento 34, 36 elásticamente deformable se interpone entre las caras 20, 22 y las superficies 36, 48 de soporte.

Conforme a las enseñanzas de la invención y como se ve en la vista de detalle de la figura 4, el espacio radial anular 32 contiene un segundo elemento elásticamente deformable en forma de resina 50, o cola, termoconductora deformable elásticamente que se interpone radialmente entre la superficie cilíndrica externa 24 del cuerpo del estator 12 y la superficie cilíndrica interna 30 de la porción delantera 18 del cárter 14.

Ventajosamente, con la resina 50 se llena solamente la porción inferior, o porción delantera, del espacio radial anular 32. Se proporciona pues la resina y se aleja así de la disposición de rectificación de la figura 14.

La resina 50 debe poder deformarse elásticamente en el sentido radial, para realizar un desacoplamiento mecánico radial entre el cuerpo del estator 12 y el cárter 14.

Obviamente también se puede prever colocar la resina 50 sobre la porción trasera del espacio radial anular 32.

Así, la resina 50 amortigua las vibraciones radiales emitidas por el estator 12 durante su funcionamiento para impedir que se transmitan al cárter 14 y emitan ruido.

La resina 50 permite también mejorar la disipación de la energía térmica emitida por el cuerpo del estator 12 hacia el cárter 14. En efecto, la resina termoconductora 50 conduce mejor el calor que el aire o que los materiales elastómeros de los tacos 34 y de la junta 46. Permite pues que el alternador 10 evacue mejor las calorías desde el estator 12 hacia el cárter 14.

Esta resina permite simplificar los tacos 34 y tener una junta plana 46. Los tacos y la junta amortiguan las vibraciones axiales.

El ensamblaje de los distintos componentes del alternador 10 se efectúa de la siguiente manera.

La junta anular plana 46 está colocada en la porción delantera 18 del cárter 14, estando preferiblemente la cara abierta de este último orientada hacia arriba, como en la figura 5.

Se coloca a continuación el estator 12, en la porción delantera 18, con su cara radial anular delantera 22 de extremo en apoyo axial contra la junta 46.

Ventajosamente, se utiliza una herramienta de centrado de tipo conocido para posicionar el cuerpo del estator 12 coaxialmente a los cojinetes del cárter 14.

Por otra parte, los cuatro tacos 34 se colocan en los correspondientes alojamientos 44 de la porción trasera 16 del cárter 14.

A tal efecto, es posible prever que las dimensiones transversales de las patas 38 de posicionamiento sean ligeramente superiores a la anchura de cada alojamiento 44 con el fin de garantizar un mantenimiento en posición de la pata 38 en el alojamiento 44 por una ligera compresión del material constitutivo de la pata 38.

Se vierte a continuación la resina 50, o cola, termoconductora en el espacio radial anular 32 hasta que la altura de la resina 50 alcanza por ejemplo los tres cuartos de la altura del faldón cilíndrico de la porción delantera 18 del cárter 14.

Se aprecia que la junta anular plana 46 cierra herméticamente el extremo axial delantero del espacio radial anular 32, lo que impide que la resina 50 se vierta al exterior del espacio radial anular 32, por ejemplo hacia la parte delantera del cárter 14.

Luego se polimeriza la resina 50 de modo que sea deformable elásticamente y que ya no se vierta.

Se aprecia que, después de su polimerización, la resina 50 garantiza el centrado del cuerpo del estator 12 y su inmovilización radial.

Se coloca a continuación la porción trasera 16 del cárter 14 sobre la porción delantera 18 con las caras de apoyo 37 de los tacos 34 en contacto contra la cara radial anular trasera 20 de extremo del cuerpo del estator 12, para obtener el montaje final representado en la figura 1.

Según variantes de realización (no representadas) de la invención, la resina 50 puede inyectarse en el espacio radial anular 32 según varias técnicas conocidas.

Se puede prever por ejemplo un agujero de inyección en el faldón cilíndrico de una de las porciones 16, 18 del cárter 14 con vistas a realizar la inyección de resina 50 después del montaje de la porción trasera 16 sobre la porción delantera 18.

Por supuesto, esta invención puede también ponerse en práctica para alternadores de vehículo automóvil del tipo descrito anteriormente pero que comprenden un estator devanado con conductores de gran diámetro en forma de barras. Tal devanado de estator se describe por ejemplo en el documento WO 92/06257. Estos conductores en forma de barras llenan bien las muescas que comprende el cuerpo del estator y se presentan generalmente en forma de horquillas de sección ventajosamente redonda, cuadrada o rectangular. Unos conductores en forma de barras dobladas pueden por ejemplo sustituir ventajosamente a las horquillas.

Gracias a la invención, tal estator devanado con grandes conductores con forma de barras podrá enfriarse fácilmente.

La disposición del estator en el cárter 14 según la invención es aplicable ventajosamente a los alternadores de vehículo automóvil o a las máquinas eléctricas de tipo “grupo alternador - motor de arranque” conocidas en sí que son aptas para funcionar alternativamente como motor de arranque o como alternador. Para más precisión, se hará referencia a la solicitud FR-0003131 depositada el 10 de marzo de 2000.

Gracias a la invención se puede aumentar la potencia del alternador ya que la resina termoconductora evacua bien el calor.

Se ha representado en la figura 7 el alternador 10 compacto de ventiladores internos 102, 104.

Este alternador, aquí de tipo multifase, está constituido principalmente, como en la figura 1, por un cárter 14 en dos porciones 16, 18 agujereadas para la circulación del aire. El cárter 14 lleva internamente, como en la figura 1, dos órganos principales que son el estator 12 y el rotor 13 tal como se describe por ejemplo en el documento US A 527605 (EP B 0515259) al cual se hará referencia para más precisiones.

El estator 12 rodea el rotor 13 que es solidario a un árbol 15 sobre cuyo extremo trasero se fijan dos anillos colectores 17, mientras que una polea (no referenciada) es solidaria al extremo delantero del árbol 15. Esta polea está destinada a recibir una correa que forma parte de un dispositivo de transmisión de movimiento arrastrado por el motor de combustión interna del vehículo automóvil. El eje X-X constituye el eje del árbol 15.

El estator 12 está formado por un cuerpo 19 que está constituido aquí principalmente por un apilamiento axial de chapas transversales en hierro dulce. De la manera antes citada y conocida en sí, las chapas del estator 12 comprenden cada una muescas para la formación de ranuras aquí axiales. Estas ranuras, una de las cuales es parcialmente visible en 25 en las figuras 8 y 9, desembocan en la periferia interna del cuerpo 19 de forma cilíndrica.

Las ranuras se extienden radialmente hacia el exterior y reciben hebras axiales eléctricamente conductoras de un devanado eléctrico de inducido 23. Las ranuras son semicerradas hacia el interior comoes visible por ejemplo en el documento FR A 2603429.

El devanado eléctrico 23, visible en parte a escala ampliada en las figuras 8 y 9, está, para cada fase del alternador, constituido por ejemplo por el enrollamiento en espiras de un hilo eléctricamente conductor, aquí un hilo de cobre, que está revestido por al menos una capa de material aislante eléctrico 136, por ejemplo un poliéster de dos capas una de tipo poli-imida, otra de tipo poli(amida-imida).

Una hoja 74 aislante eléctrica está interpuesta en cada ranura 25 entre el devanado eléctrico 23 y el cuerpo 19 del estator 13.

Esta hoja 74, inmovilizada de la manera descrita a continuación para reducir los ruidos y el nivel sonoro del alternador 10, permite disminuir o suprimir los riesgos de cortocircuito entre el devanado 23 y el cuerpo 19.

A causa del enrollamiento del hilo eléctricamente conductor, el devanado 23 comprende pues en cada ranura 25 un haz de elementos eléctricamente conductores 134, que atraviesan axialmente las ranuras 25 y se prolongan en el exterior del cuerpo 19 del estator 12 mediante hebras de unión que forman rodetes 39 que se extienden en voladizo por una y otra parte este cuerpo 19 conforme a la figura 7.

Como variante, se recurre a horquillas de sección circular o rectangular montadas en las ranuras axiales 25 del estator 12 tal como se describe en el documento WO 92/06527. Como variante, cuatro elementos eléctricamente conductores se montan radialmente en superposición por ranura.

El rotor 13 inductor es aquí un rotor de garras de tipo Lundel, que está constituido por un devanado eléctrico 62 cilíndrico que está montado entre dos platos 64 y 66 metálicos que comprenden cada uno unas garras 68 y 70 respectivamente, que se extienden axialmente en dirección al otro plato 66 y 64. Cada conjunto plato-garra constituye una rueda polar aquí en acero magnético. Un núcleo 67, aquí también en acero magnético, se intercala axialmente entre los platos 66, 64 para llevar el devanado 62. El núcleo 67 es de forma anular de orientación axial siendo aquí con forma de disco grueso. Este núcleo 67 es distinto de las ruedas polares para facilitar el enrollamiento del elemento eléctricamente conductor sobre el núcleo 67 sin que obstruyan las garras 68, 70. Cada rueda polar se fija al árbol 15 aprovechando partes moleteadas del árbol, de las cuales una sirve para la fijación del núcleo 67. Las garras 68 y 70 se desplazan angularmente una con relación a la otra de modo que una garra 68 del plato 64 se intercale entre dos garras 70 adyacentes del plato 66, y a la inversa. Las garras presentan chaflanes para reducir los ruidos magnéticos: Para más precisiones, se hará referencia al documento EP-B-0515259. Estos chaflanes no están referenciados por simplicidad en la figura 7.

El alternador es aquí, como el del documento EP-B-0515259, de ventilación interna, llevando cada plato 64, 66 un ventilador 102, 104 respectivamente, adyacente a la porción 16, 18 implicada del cárter. Cada porción 18, 16 de cárter 12 está agujereada para la circulación del aire y lleva centralmente un cojinete en forma de rodamiento de bolas 105, 106 respectivamente para apoyo del extremo delantero y trasero respectivamente del árbol 15. Así una de estas porciones 16, 18 se llama cojinete delantero (la adyacente a la polea) y el otro cojinete trasero. Se apreciará que esta polea está fijada por una tuerca sobre el extremo delantero roscado del árbol 15. En la parte superior de la figura 7 una riostra de sección con forma de escuadra está intercalada entre el anillo interno del rodamiento 105 y la polea. En la parte inferior de esta figura 7 la riostra está integrada en la polea, lo que permite reducir aún más la aparatosidad axial.

Los cojinetes 16, 18 tienen una forma hueca y comprenden cada uno un fondo con forma de brazo de orientación transversal con relación al eje X-X del alternador y, en su periferia externa, un reborde anular de orientación axial que comprende cada uno la cara radial anular mecanizada 26, 28 de extremo implicada que delimita el plano de junta referenciado en P en la figura 1.

Cada reborde de orientación axial se empalma por su otro extremo axial al brazo de orientación transversal que lleva centralmente el rodamiento de bolas 105, 106 implicado. De manera conocida, cada brazo y cada reborde comprende aberturas para la circulación del aire. En la figura 7 se ven ciertas aberturas realizadas en los brazos de los cojinetes 16, 18 y se han representado en trazo discontinuo dos aberturas de los rebordes periféricos de los cojinetes 16, 18.

Las aberturas de los rebordes se establecen enfrente de los rodetes 39.

Los ventiladores 102, 104 se establecen radialmente por debajo de los rodetes 39, estando fijados, por ejemplo por soldadura por puntos, en el plato 64 y en el plato 66 respectivamente. Estos ventiladores 102, 104, solidarios al rotor 13, comprenden palas repartidas ventajosamente de manera irregular para la reducción de los ruidos y son aquí de tipo centrífugo. El aire así se aspira y atraviesa las aberturas de los brazos para ser rechazado a través de las aberturas, aquí de forma oblonga, de los rebordes periféricos.

Los ventiladores pueden comprender dos series de palas tal como se describe en el documento FR 0008549 depositado el 30 de junio de 2000.

Más precisamente la segunda serie de palas es más corta que la primera serie de palas y al menos una segunda palas está intercalada entre dos palas consecutivas de la primera serie de palas.

Para más precisiones se hará referencia a este documento. Siendo previsibles todas las variantes de este documento. Así una tapa puede cubrir la primera serie de palas.

Los rodetes 39 pues se enfrían bien, así como la disposición 1 de rectificación, el regulador de tensión que comprende el alternador 10 y los rodamientos de bolas 105, 106.

El cojinete trasero 18 lleva una disposición 1 de rectificación de la corriente alterna producida por el devanado 23 del estator 12, aquí trifásico, y un portaescobillas que coopera con los anillos colectores 17. Gracias a la disposición 1 la corriente alterna producida por el devanado 23 se transforma en corriente continua para recargar la batería del vehículo y abastecer a los dispositivos de consumo, tales como el dispositivo de alumbrado, el dispositivo de climatización, etc.

De manera conocida, los anillos colectores 17 se conectan a los extremos del devanado 62 del rotor 13 mediante conexiones cableadas que pasan por detrás del ventilador 104, como es visible en esta figura 7.

Por otro lado, está prevista una caperuza de 27 protección agujereada de la manera descrita a continuación para la circulación del aire.

Esta caperuza 27, aquí en material plástico, corona el portaescobillas, conectado de manera conocida a un regulador 116 de tensión, y la disposición de rectificación provista de diodos.

Las escobillas del portaescobillas cooperan por rozamiento contra los anillos 17. El dispositivo de regulación permite limitar la tensión proporcionada por el estator concretamente para proteger la batería.

Los cojinetes 16, 18 comprenden patas para su fijación sobre una parte fija del vehículo y se conectan entre sí con fijación aquí con ayuda de tornillos, uno de los cuales es visible en 29 en la figura 7. El alternador del vehículo se conecta pues eléctricamente a la masa mediante sus cojinetes 16, 18.

Como variante, los brazos de los cojinetes están inclinados axialmente.

Como variante, el ventilador 102 se suprime, teniendo en cuenta que el ventilador trasero es más potente.

De una manera general el alternador comprende al menos un ventilador interno solidario al rotor 13 y establecido en el interior del cárter 14 por debajo de un rodete 39 de modo que el devanado 23 se enfría bien y que el alternador es de fuerte potencia siendo al mismo tiempo compacto concretamente axialmente y poco ruidoso.

Como variante, un único ventilador se establece en el exterior al nivel de la polea.

Gracias a la resina 50 según la invención se puede evacuar más calor por los cojinetes metálicos 16, 18, aquí a base de aluminio, lo que posibilita un aumento de la potencia del alternador concretamente por aumento del volumen del devanado 62 de la manera descrita a continuación. Este aumento de potencia necesita conformar de la manera descrita a continuación la disposición 1 de rectificación, así como los devanados 23 y 62.

Así según una característica se propone, para los devanados 23 y 62 del estator 12 y del rotor 13 respectivamente, utilizar un hilo eléctricamente conductor, aquí en cobre, enrollado en espiras. El hilo conductor es revestido de la manera antes citada mediante el avance de una capa 136 de material aislante eléctrico, que está recubierta por una capa 72 de conexión o de fijación que comprende al menos un material 73 de conexión, que permite vincular entre sí los elementos eléctricamente conductores 134 revestidos adyacentes del haz del devanado 23.

La figura 8 representa una sección transversal parcial de un devanado eléctrico 23 de un estator 13 realizado según esta característica. En esta figura se ven una pluralidad de elementos eléctricamente conductores 134 que resultan del enrollamiento del hilo conductor del devanado 23.

Según otra característica, la hoja eléctricamente aislante 74 comprende un elemento 174 de estructura aislante eléctrico, tal como papel o tejido aislante, al menos una de cuyas caras está al menos parcialmente untada con un material 76 de conexión. Por ejemplo solamente la cara vuelta hacia las espiras del devanado 23 se unta al menos parcialmente de un material 76 de conexión. Ventajosamente las dos caras del elemento de estructura se untan de un material 76 de conexión químicamente compatible con el primer material de conexión.

El material 73 de conexión de la capa 72 de conexión que recubre la capa 136 de los elementos conductores 134 está en una forma de realización idéntica al material 76 de conexión que unta la hoja aislante 74.

Como variante, los materiales 73 y 76 de conexión son compatibles química y térmicamente para la optimización de su función específica. El material 76 se elige así para una buena función de conexión con el cuerpo 19 y el elemento 73 de conexión se elige para un buen llenado mejorado por la presencia del elemento 76 de conexión.

El elemento 174 de estructura también se puede impregnar con el material 76 de conexión. Así pues, cuando el elemento 174 de estructura es tejido o un elemento no tejido análogo, el material 76 de conexión cubre sus caras y penetra al menos parcialmente entre las fibras que constituyen el elemento 174 de estructura.

Los materiales de conexión pueden por ejemplo comprender un polímero.

El polímero puede ser de tipo termoendurecible que conserva sus características mecánicas después de su polimerización al menos hasta la temperatura máxima de funcionamiento del alternador 10 o de tipo termoplástico cuya temperatura de fusión es superior a la temperatura máxima de funcionamiento del alternador 10.

Dado que el material 73 de conexión recubre los elementos conductores 134 revestidos por la capa 136 de material aislante eléctrico, la etapa de impregnación de los devanados eléctricos 23 y 62 del procedimiento de fabricación del estator 12 y del rotor 13 del alternador 10 según el estado de la técnica se suprime, lo que permite disminuir el tiempo de fabricación del alternador en varios minutos, o incluso en varias decenas de minutos.

La utilización de barniz causa emisiones de vapor contaminantes, concretamente durante su calentamiento. La aplicación de materiales 73, 76 de conexión diferentes sobre los elementos conductores 134 revestidos permite la supresión de la utilización de barniz y la disminución o la supresión de desechos atmosféricos contaminantes.

En lo que sigue de la descripción, se considerará que el material 73 de conexión de la capa 72 y el material 76 de conexión son idénticos.

El procedimiento de fabricación del alternador 10 propone así que la etapa de enrollamiento del hilo eléctricamente conductor revestido y recubierto vaya seguida de una etapa de cambio de estado del material de conexión que causa su reblandecimiento o su fusión para que llene al menos parcialmente los intersticios 140 existentes entre los tramos adyacentes de los elementos conductores 134, y que cause luego de nuevo su solidificación y una entre sí los tramos adyacentes de los elementos conductores 134.

La etapa de cambio de estado corresponde a una modificación de la estructura del material de conexión, es decir, un movimiento de ciertos átomos que lo constituyen unos con relación a otros.

Según un primer modo de realización de la invención, la etapa de cambio de estado del material comprende una etapa de calentamiento de la capa 72 de conexión a una temperatura de endurecimiento que es superior o igual a la temperatura de fusión del material de conexión, de tal modo que lo haga fundirse o ablandarse para que se vierta o fluya de manera que se llenen preferiblemente casi enteramente los intersticios 140 existentes entre los tramos adyacentes de los elementos conductores 134.

La etapa de calentamiento va seguida de una etapa de enfriamiento en el transcurso de la cual el material de conexión se endurece o se solidifica de nuevo.

La temperatura de endurecimiento o de solidificación del material de conexión es la temperatura a partir de la cual la estructura del material es modificada de modo que el material permita la conexión de elementos con el cual está al menos parcialmente en contacto.

Así, cuando el polímero es de tipo termoendurecible, en lo que sigue de la descripción así como en las reivindicaciones se llamará temperatura de endurecimiento a su temperatura de reticulación.

Así, cuando el polímero es de tipo termoplástico, en lo que sigue de la descripción se llamará temperatura de endurecimiento a su temperatura de fusión.

Cuando el material de conexión es un polímero, las etapas de calentamiento y de enfriamiento permiten su polimerización y su solidificación lo que garantiza la conexión rígida de los tramos adyacentes de los elementos conductores 134 revestidos entre sí así como con la hoja aislante 74, ventajosamente termoconductora como la resina 50 para evacuar mejor aún el calor.

Cuando la hoja aislante 74 se unta de un material 76 de conexión como un polímero, las etapas de calentamiento a una temperatura superior o igual a la temperatura de endurecimiento del material 76 de conexión y de enfriamiento permiten vincularla con el cuerpo 19 del estator 13 y reforzar su conexión con los tramos adyacentes de los elementos conductores 134 revestidos.

Estando repartido el material de conexión de manera sensiblemente regular sobre la capa 136 de material aislante eléctrico y sobre y/o en el elemento 174 de estructura, su fusión o su reblandecimiento durante el aumento de temperatura permite un llenado preferiblemente homogéneo de los intersticios 140 que existen entre los tramos adyacentes de los elementos 134 revestidos, y entre los tramos adyacentes de los elementos 134 revestidos y la hoja aislante 74. Así, después de haber calentado el material de conexión a una temperatura superior o igual a la temperatura de endurecimiento del material 76 de conexión, durante su enfriamiento y su solidificación los tramos adyacentes de los elementos 134 y la hoja aislante 74 se vinculan fuertemente entre sí y forman un conjunto rígido. Así la hoja 74 puede tener un grosor pequeño.

Por supuesto la hoja aislante 74 y la capa de material aislante eléctrico se eligen para resistir la etapa de calentamiento.

El material de conexión cubre entonces preferiblemente de manera integral el devanado 23 garantizando así su protección contra contaminaciones exteriores tales como polvo. Garantiza también el mantenimiento mecánico y la rigidización de los elementos 134.

El material de conexión permite todavía una conducción térmica mejorada lo que es favorable en combinación con la resina termoconductora 50 según la invención.

La cara de la hoja aislante 74 que está en contacto con la pared de la muesca axial 25 puede cubrirse del material

76 de conexión. Así después del calentamiento del material 76 de conexión a una temperatura superior o igual a su temperatura de endurecimiento, el enfriamiento y la solidificación del material 76 de conexión permite que el cuerpo 22 del estator 12 y la hoja aislante 74 se vinculen fuertemente entre sí y formen un conjunto rígido.

La invención propone también, concomitantemente a la etapa de enfriamiento, conformar de manera determinada los devanados eléctricos 23 y/o 62 por medio de una herramienta 78 de conformación que ejerce un esfuerzo sobre al menos una zona de un devanado 32, 62 de tal modo que lo deforme. Así, cuando la etapa de enfriamiento se termina, los devanados eléctricos 23 y/o 62 tienen una forma determinada que es irreversible a las temperaturas de funcionamiento del alternador 10.

La aplicación del esfuerzo sobre al menos una zona de un devanado 23, 62 puede comenzar antes o durante la etapa de calentamiento y ventajosamente durar hasta el endurecimiento o a la solidificación del material 76 de conexión.

Así, al término de la etapa de enrollamiento el estator 12 se coloca en una herramienta 78 de conformación representada en la figura 10.

La herramienta 78 de conformación, que es ventajosamente de material aislante térmico y eléctrico, comprende una simetría con relación a un plano medio transversal P. En lo que sigue de la descripción sólo se describirá la parte izquierda de la herramienta 78 de conformación con relación al plano medio P en referencia a la figura 10.

La herramienta 78 de conformación comprende una primera matriz 80 periférica exterior fija en la cual se centra el cuerpo 19 del estator 12. Una segunda matriz 82 interior es móvil según una dirección radial. La primera matriz 80 está en dos partes para ponerse en contacto con los extremos del cuerpo 19 e inmovilizar axialmente el mismo.

La segunda matriz 82 permite ejercer un esfuerzo sobre la cara anular axial 84 del rodete 39. Comprime entonces los tramos de los elementos conductores eléctricos 134 revestidos y recubiertos que forman el rodete 39 contra las caras interiores 86 de la primera matriz 80, de acuerdo con la figura 11. Esta segunda matriz 82 está también en dos partes móviles radialmente en sentido opuesto una con relación a la otra.

A continuación, el material de conexión se calienta a una temperatura superior o igual a su temperatura de endurecimiento, de tal modo que se cause su fusión o su reblandecimiento, y su endurecimiento o de su polimerización, concretamente cuando el material es un polímero. Someter a tensión los rodetes 39 asociados al llenado de los intersticios 140, concretamente por el material 73 de conexión de la capa de conexión 72, permite un estrechamiento de los tramos de los elementos 134, de acuerdo con la figura 9, y una modificación de las dimensiones exteriores de los rodetes 39 del estator 12.

La forma del rodete 39 corresponde entonces a su forma óptima que permite minimizar la aparatosidad del estator 12 en el alternador 10 y en consecuencia reducir el tamaño del mismo.

Durante las etapas de calentamiento y/o de enfriamiento, la forma óptima del estator 12 se fija de manera irreversible a las temperaturas de funcionamiento del alternador 10.

Así se determinan de manera precisa las dimensiones exactas del estator 13 y son reproducibles durante un proceso a gran escala.

La segunda matriz 82 cesa entonces de ejercer el esfuerzo sobre el rodete 39 y luego la herramienta 78 de conformación se abre de modo que se extraiga el estator 12.

El control de las dimensiones del estator 12 permite suprimir los riesgos de rozamiento de los tramos de los elementos conductores eléctricos 134 revestidos sobre el cárter 14 del alternador 10, y en consecuencia suprimir el desgaste de la capa 136 y los riesgos de cortocircuito.

Se apreciará que los rodetes 39 puedan venir lo más cerca posible de los cojinetes agujereados delante y detrás respectivamente del cárter 12 gracias a las segundas matrices 82 de las figuras 10 y 11. Eso permite reducir el tamaño del cárter 14, y en consecuencia ahorrar material, así como reducir la aparatosidad. Por supuesto, todas las combinaciones son posibles, estando recubierto uno al menos de los devanados del estator 12 y del rotor 13 de una capa de conexión 72. El rotor 13 puede ser como variante un rotor de polos en voladizo y comprender más de un devanado.

De manera similar (figuras 12 y 13), las dimensiones exteriores del devanado 62 del rotor 16 vienen determinadas por una herramienta 93 de conformación. Esta herramienta 93 de conformación comprende pues también una primera matriz 95 en dos partes y una segunda matriz 98, esta vez radialmente exterior, en dos partes móviles radialmente una con relación a la otra, esta vez en dirección al eje del árbol 15.

La primera matriz 95 permite inmovilizar el núcleo 67, estando dispuestas estas partes a una y otra parte del núcleo

67 en contacto con los extremos axiales del mismo. La primera matriz 95 consiste en dos brazos transversales dispuestos a una y otra parte del núcleo 67. Estos brazos están provistos de un sobre-espesor en su periferia radial con el fin de centrar el núcleo 67 y definir un juego entre los platos y el devanado.

La herramienta de conformación puede también dar ventajosamente una forma particular al devanado 62 con el fin de que éste sea adyacente a las garras 68, 70 y a los platos 64, 66. La segunda matriz 98 presenta por tanto dos partes que tienen cada una internamente una forma hueca, aquí con forma de V, para aumentar el tamaño del devanado 62 y en consecuencia la potencia de la máquina. Eso es posible a causa de la presencia de la resina 50 según la invención, que permite evacuar el calor y en consecuencia proporcionar los tacos 34 y la junta 46.

La figura 12 representa el devanado 62 del rotor 16. Su cara 90 periférica anular exterior es de forma convexa, aquí con un perfil con forma de V, como variante con forma de barril de modo que se aumenta el volumen del devanado 23. Además, el devanado 62 comprende impresiones 92, que son realizadas por la herramienta de conformación, durante la etapa de calentamiento y/o la etapa de enfriamiento, que es móvil radialmente, de tal modo que se optimice la aparatosidad del devanado 62. En efecto, las impresiones 92 permiten el paso de las garras 68 y 70 de los platos 64 y 66. Así el volumen del devanado 62 puede aumentarse sin que la aparatosidad total del rotor 13 quede modificada. Se aumenta entonces el rendimiento del alternador 10.

El procedimiento antes citado permite también suprimir el hilo de carrete, que lleva clásicamente un rotor clásico para apoyo del devanado 62, así como de aumentar el tamaño del devanado. En efecto, durante la etapa de enrollamiento, el elemento conductor eléctrico 134 revestido y recubierto puede ser guiado transversalmente por los dos brazos transversales 94 y 96 que determinan la anchura del devanado 62, de conformidad con la figura 13. Los dos brazos transversales 94 y 96 mantienen el elemento conductor eléctrico 134 revestido y recubierto hasta el final de la etapa de enfriamiento después de que el elemento 76 de conexión se haya calentado a una temperatura superior o igual a su temperatura de endurecimiento. La segunda matriz 98 permite ejercer un esfuerzo radial sobre al menos una zona anular axial del devanado 62 de tal modo que se deforme para determinar su forma exterior, concretamente su diámetro. Los brazos transversales 94, 96 así como la matriz 98 se repliegan a continuación axialmente.

De manera similar es posible deformar al menos una de las zonas del uno o menos de los rodetes 39. De modo que se determine su forma exterior.

Una zona anular radial del devanado 23 puede deformarse de modo que se realice un hueco de forma complementaria a un elemento axial (no representado) que se extiende sobre una cara interior de una pared transversal del cárter 14 en dirección al estator 12. Tal hueco permite entonces disminuir globalmente las dimensiones axiales del alternador 10 y así reducir su aparatosidad.

El devanado 62 se realiza aquí directamente sobre el núcleo 67. Las etapas de calentamiento y de enfriamiento permiten que el material de conexión vincule el devanado 62 con el núcleo 67.

El devanado 62 puede también realizarse sobre una parte intermedia de la cual se separa después del endurecimiento de su material de conexión. Se ensambla a continuación mediante un montaje apretado sobre el núcleo 67.

La supresión del cuerpo de carrete permite por una parte disminuir el número de partes del rotor 13, lo que disminuye su coste de fabricación, y también aumentar los intercambios térmicos entre el devanado 62 y el exterior, aumentando así el rendimiento del alternador 10.

El aumento de los intercambios térmicos permite también reducir la necesidad de enfriamiento del alternador 10, y por lo tanto permite disminuir la dimensión de las aletas de refrigeración de los ventiladores delantero 102 y trasero 104 representados en la figura 1, o incluso de suprimir al menos uno de los ventiladores delantero 102, trasero 104, concretamente el ventilador delantero 102.

La supresión del cuerpo de carrete permite también o bien disminuir el volumen del rotor 13 conservando al mismo tiempo la misma potencia del alternador 10, o bien de aumentar la potencia del alternador 10 aumentando las dimensiones del devanado 62 conservando al mismo tiempo el volumen del rotor 13. Este aumento de potencia es posible gracias a la resina 50 termoconductora según la invención.

El rodete trasero 39 puede ser más largo que el rodete delantero 39.

Para disminuir o suprimir los riesgos de cortocircuito entre el devanado 62 y el núcleo 67 y/o mejorar su conexión, es ventajoso interponer entre estos dos elementos una hoja en material aislante eléctrico 100 similar a la hoja 74 aislante del estator 13. La hoja de material aislante eléctrico 100 es menos gruesa que el cuerpo de carrete de la técnica anterior y ventajosamente se unta o se impregna al menos parcialmente de un material de conexión que puede ser idéntico al material 76 de conexión. Preferiblemente las dos caras de la hoja 100 se revisten de un material de conexión de modo que el material de conexión permita también vincular el devanado 62 y el núcleo 67.

El material de conexión de la hoja 100 es pues preferiblemente de tipo termoplástico, cuya temperatura de fusión es superior a la temperatura máxima de funcionamiento de la máquina o ventajosamente de tipo termoendurecible lo que permite aumentar la fiabilidad de la máquina. De la manera antes citada el material de conexión es un polímero.

Ventajosamente las hojas 74, 100 son conductoras térmicamente para favorecer la evacuación del calor respectivamente hacia el cuerpo 19 y hacia el núcleo 67. Estas hojas tienen un grosor pequeño.

El procedimiento permite como variante disminuir el volumen ocupado por los devanados 23 y 62 lo que disminuye su volumen. Por lo tanto, eso disminuye la emisión de ruido aeráulico durante el funcionamiento del alternador 10.

La rigidez del material 73, 76 de conexión utilizado es más baja ventajosamente que la del barniz utilizado según el estado de la técnica. Esto permite disminuir la rigidez del conjunto constituido por uno al menos de los devanados 23, 62 y los elementos a los cuales se vincula por el material 73, 76 de conexión, lo que disminuye concretamente el ruido magnético emitido por el alternador 10 resistiendo al mismo tiempo las tensiones mecánicas concretamente vibratorias.

Además, el material 73, 76 de conexión utilizado es preferiblemente insensible a las variaciones de temperaturas en la gama de temperaturas de funcionamiento del alternador 10. Así, el nivel de ruido magnético emitido por el alternador 10 es sensiblemente constante en el transcurso del funcionamiento del alternador 10.

El procedimiento permite también disminuir las dispersiones de las dimensiones de los enrollamientos 23 y 62 del estator 12 y del rotor 13. Así es posible disminuir los juegos de funcionamiento entre el devanado 62 y los platos 64, 70 y las garras 68, 70 respectivamente, así como los juegos entre el estator 13 y los ventiladores 102, 104 respectivamente. Gracias a estas disposiciones se controlan los juegos que son escasos.

El procedimiento permite disminuir aún más los juegos de funcionamiento que existen radial y axialmente respectivamente entre los rodetes 39 del estator 13 y el cárter 14.

Gracias al procedimiento antes citado se puede disminuir la aparatosidad del alternador teniendo una potencia mucho mayor y una buena evacuación del calor gracias a la resina según la invención.

El endurecimiento del material de conexión es obtenido por la etapa de calentamiento que puede consistir en calentar el material de conexión por secado de tal modo que lleve su temperatura a una temperatura superior o igual a su temperatura de endurecimiento.

Según una variante, la etapa de calentamiento consiste en calentar el elemento conductor eléctrico 134 revestido y recubierto por efecto Joule de tal modo que lleve la temperatura del material de conexión a una temperatura superior o igual a su temperatura de endurecimiento. La temperatura debe ser suficientemente elevada y el calentamiento debe durar un tiempo suficientemente largo para que el material 76 de conexión que cubre la hoja aislante 74, 100 alcance también su temperatura de endurecimiento. Eso se realiza por ejemplo haciendo circular una corriente de una intensidad suficiente en el conductor eléctrico del devanado 23 y/o 62 para causar un calentamiento. Por supuesto, la temperatura del elemento conductor debe en todos los casos seguir siendo inferior a una temperatura máxima para no dañar la capa del material eléctrico 136.

Este aumento de potencia de la máquina requiere conformar la disposición 1 de rectificación.

Así en la figura 14 se ve parcialmente el cojinete trasero 16 con su reborde periférico provisto de aberturas 5 y su brazo 3 también provisto de aberturas una de las cuales está referenciada como 7 en la figura 7.

La disposición 1 incluye una pluralidad de diodos positivos 8 soportados por un disipador de calor metálico 9 con forma de placa y una pluralidad de diodos negativos 10 llevados por el brazo 3 del cojinete trasero 16. Aquí están previstos tres diodos positivos 8 y tres diodos negativos 10.

Los diodos 8, 10 presentan cada una un cuerpo cilíndrico y colas como se ve mejor en la figura 7. Estos diodos se montan en anti-paralelo para la reducción de la aparatosidad axial.

Los diodos negativos 10 son enmangados a presión por su cuerpo, moleteado a tal efecto, en agujeros del brazo 3 del cojinete 16 y esto en una zona que rodea las aberturas 7.

Las colas 111 de los diodos negativos 10 atraviesan agujeros 111' practicados en la placa 9.

Los diodos positivos 8 se enmangan a presión por su cuerpo en agujeros 8' practicados en la placa 9. Las colas de los diodos positivos atraviesan las aberturas 7 del brazo 3 del cojinete 16 como es visible en la figura 7. La placa 9 es de material moldeable, siendo aquí a base de aluminio. La placa está globalmente en forma de sector anular.

La placa 9 está separada del brazo 3 del cojinete 16 por una placa 113 de material eléctricamente aislante, aquí

plástico, moldeada sobre un conjunto de conductores eléctricos planos. La placa 113 está globalmente con forma de sector anular.

La placa 9 está perforada e incluye un gran número de nervaduras 118, 119 con forma de aletas.

Una abertura de paso 120 de aire de enfriamiento está prevista ventajosamente entre cada par de aletas 118, 119 adyacentes.

Algunas de las aletas 118 se extienden hasta la periferia externa de la placa 9.

Se establecen dos diodos positivos 8 cerca de la periferia externa de la placa 9.

Los diodos 8 dispuestos cerca de la periferia externa de la placa 9 se establecen sensiblemente sobre el mismo círculo que los agujeros 111' de los diodos 10 y que los agujeros de paso 115' de tornillos de fijación de la placa 9 o brazo 3.

El tercer diodo 8 se establece en las proximidades de un sobre-espesor de montaje de una parte roscada 117 que sirve de terminal para el empalme al terminal positivo de la batería del vehículo.

También está previsto un regulador 116 de tensión y del portaescobillas referenciado en 200 en la figura 14.

El regulador 116 es del tipo del descrito en el documento FR-A-2780577 y comprende pues un subconjunto que comprende un substrato sobre el cual está montado al menos un componente electrónico elemental como un chip distinta de un circuito integrado. El subconjunto comprende en una forma de realización varios componentes electrónicos elementales y varios circuitos integrados.

El subconjunto comprende medios de montaje de las escobillas y se integra pues en una forma de realización en el portaescobillas 200.

Para más precisiones, se hará referencia a este documento, estando conectado el componente electrónico elemental a pistas metálicas que se montan aprovechando un orificio del substrato.

Las aletas 118, 119 hacen voladizo perpendicularmente a la cara superior de la placa 9, térmicamente conductora.

El diodo positivo 8 medio se establece entre dos aletas largas 118.

Como se muestra claramente en las figuras, la placa está taladrada entre las aletas en el espacio disponible. Estas aberturas 120 constituyen, con las aletas radiales 118, 119 convergentes hacia el interior, canales axiales de enfriamiento que garantizan una corriente acelerada de aire de enfriamiento aspirado por el ventilador interno y a continuación rechazado a través de las aberturas laterales 5 del cojinete.

La figura 17 ilustra la placa intermedia aislante 13 que comprende, de la manera correspondiente a la placa 9 de soporte de los diodos positivos 8, agujeros de paso 122 de las colas de los diodos positivos 8, agujeros 123 de paso, tornillos de fijación 115 y agujeros de paso 124 de las colas de paso de los diodos negativos 10, todo en la zona anular exterior cerca de su periferia, estando la parte anular 125 situada más al interior provista de amplias aberturas 126 de corriente de aire de enfriamiento y cuya disposición corresponde a las aberturas 120 de la placa 8. En el marco de la invención podría considerarse que se suprimiera esta parte anular 125 de la placa aislante, lo que permite reducir el tamaño de la placa 13.

La figura 18 muestra la caperuza de 27 protección, que se distingue por su configuración optimizada, perfectamente adaptada al disipador debido a que su parte situada sobre éste está muy agujereada dejando sólo subsistir estrechas nervaduras radiales 128 y una nervadura coaxial también estrecha 129. Las aberturas 130 importantes así obtenidas, que se extienden radialmente como las aletas 119, 118 de refrigeración, garantizan una corriente acelerada puramente axial de aire de enfriamiento aspirado y así un enfriamiento óptimo de la disposición de rectificación del alternador. Se apreciará que es solamente la parte que forma el plato central de orientación transversal de la caperuza 27 la cual está provista de aberturas, estando el reborde anular de orientación axial de la caperuza, que se empalma a la periferia externa del plato central, desprovisto de aberturas. El aire pasa axialmente pues a través de las aberturas 128 y 120, teniendo en cuenta que las aberturas 120 están enfrente de las aberturas 7 del cojinete trasero.

En todos los casos la disposición de rectificación comprende un disipador 9 con forma de placa perforada de aletas radiales, una placa 13 de conectores y un tercero que constituye el apoyo de los diodos negativos formado por el cojinete trasero o una placa solidaria al cojinete trasero. Se recurre pues a tres partes principales.

El conector 113 intercalado entre la disipación 9 y el plato 3 del cojinete trasero o una placa solidaria al mismo. Se forman canales radiales entre las aletas. Las colas de los diodos positivos se dirigen hacia el soporte de los diodos

negativos. Dos al menos de los diodos positivos se extienden por encima de las aberturas 120.

Gracias a las aletas radiales y a las aberturas establecidas entre ellas, del disipador de soporte de los diodos positivos, se obtiene una corriente acelerada y así optimizada de aire de enfriamiento, a lo cual contribuyen las aberturas previstas enfrente en el cojinete y en la placa aislante que forma conector. Dado que los diodos positivos están dispuestos cerca de la periferia exterior de la placa de soporte, el conector puede tener un tamaño reducido. Hay que apreciar que se configuran todas las aberturas de modo que reduzcan pérdidas de carga facilitando la corriente de aire. Hay aún que destacar que las aberturas en la caperuza se alinean con las aletas del disipador de soporte de los diodos positivos.

El hecho de que las aletas 118, 119 converjan hacia el interior permite acelerar la corriente de fluido de enfriamiento, aquí de aire, como variante otro fluido.

El dispositivo de dos de los diodos positivos de la periferia externa del disipador 9 permite aumentar el grosor del disipador 9 en este lugar, creando sobre el mismo por ejemplo un sobre-spesor de sección globalmente trapezoidal. Así se evacua mejor el calor y se rigidiza la placa 9. Ventajosamente la placa 9 es obtenida por moldeado, siendo a base de aluminio.

Se apreciará que el devanado 23 comprende varios enrollamientos dispuestos para formar aquí las tres fases del alternador. Se ven en la figura 1 tres conductores eléctricos a razón de uno por fase. Estos conductores se conectan a los conductores planos de la placa 113 aprovechando elementos con forma de pinzahilos 114 que comprenden elementos conductores planos.

El brazo 3 presenta aberturas para el paso de los conductores de las fases como es visible en la figura 7. Se apreciará que unos casquillos eléctricamente aislantes embridados intervienen entre los tornillos 115 y los agujeros 115' para evitar cualquier cortocircuito. Algunos tornillos 115 presentan una parte roscada para fijación de la caperuza 27 por pinzamiento.

Así según la invención el alternador descrito anteriormente presenta un estator perfectamente centrado gracias a la resina y un cárter de tamaño axial reducido así como una disposición de rectificación bien enfriada. El alternador es potente en un volumen reducido siendo al mismo tiempo poco ruidoso.

REIVINDICACIONES

1. Máquina eléctrica giratoria (10) del tipo que comprende un rotor (13) que presenta un eje (X-X), un estator (12) provisto de un cuerpo (19) de forma general anular cilíndrica que rodea el rotor (13) y que está dispuesto en un cárter (14) que incluye una porción trasera (16) y una porción delantera (18) conectadas entre sí según un plano de junta (P) perpendicular al eje (X-X) del rotor de la máquina (10), en la cual la cara axial externa (24) del cuerpo del estator (12) delimita, con la cara axial interna (30) del cárter (14), un espacio radial anular (32), y en la cual el cuerpo del estator (12) está montado apretado axialmente entre las superficies radiales (36, 48) de soporte opuestas formadas en cada una de las dos porciones (16, 18) del cárter (14), con interposición de menos un primer elemento deformable elásticamente (34, 46) comprimido axialmente entre cada una de las dos superficies (36, 48) de soporte y una porción de la cara radial anular de extremo enfrentada (20, 22) del cuerpo (19) del estator (12), caracterizada porque al menos una parte del espacio radial anular (32) contiene un segundo elemento deformable elásticamente en forma de resina termoconductora (50), que se interpone radialmente entre el cárter (14) y el cuerpo (19) del estator (12), con vistas a realizar un desacoplamiento mecánico radial entre el cuerpo (19) del estator (12) y el cárter (14), y con vistas a disipar la energía térmica desde el cuerpo (19) del estator (12) hacia el cárter (14).

2. Máquina eléctrica giratoria (10) según la reivindicación anterior, caracterizada porque solamente la porción delantera (18) del cárter (14) contiene la resina termoconductora (50).

3. Máquina eléctrica giratoria (10) según la reivindicación 1 ó 2, caracterizada porque una junta anular plana (46) deformable elásticamente está interpuesta axialmente entre la cara radial anular delantera (22) de extremo del cuerpo (19) del estator (12) y la superficie radial (48) de soporte formada en la porción delantera (18) del cárter (14).

4. Máquina eléctrica giratoria (10) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque una serie de tacos (34) deformables elásticamente están repartidos angularmente y comprimidos axialmente entre la cara radial anular trasera (20) de extremo del cuerpo (19) del estator (12) y una porción de la superficie radial (36) de soporte formada en la porción trasera (16) del cárter (14).

5. Máquina eléctrica giratoria (10) según la reivindicación anterior, caracterizada porque cada taco (34) comprende una pata de posicionamiento (38) en cola de milano que está recibida axialmente en un alojamiento complementario (44) formado en la porción trasera (16) del cárter (14).

6. Alternador (10), para un vehículo automóvil, caracterizado porque está hecho de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

7. Alternador (10) según la reivindicación 6, caracterizado porque es apto para funcionar alternativamente como motor de arranque o como alternador.

8. Alternador (10) según la reivindicación 6 ó 7, caracterizado porque el rotor (13) comprende un devanado (62) y dos platos (64, 66) de garras (68, 70), porque el devanado (62) está dispuesto entre los platos (64, 66) y las garras (68, 70) y porque el devanado (62) es adyacente a las garras (68, 70) y a los platos (64, 66) de modo que existe un pequeño juego entre las garras (68, 70) y los platos (64, 66).

9. Alternador según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, caracterizado porque el cárter (14) está agujereado, porque el cuerpo (19) del estator (12) lleva un devanado eléctrico (23), que comprende rodetes (39) que se extienden a una y otra parte del cuerpo (19) del estator (12), y porque al menos un ventilador interno (104, 102) es solidario al rotor (13) y está establecido en el interior del cárter (14) por debajo de un rodete (39).

10. Alternador según la reivindicación 9, caracterizado porque una capa de conexión (72) recubre la capa (136) de material aislante (136) de elementos eléctricamente conductores (134) del devanado (62, 23) del rotor (13) y del estator (23) respectivamente.

11. Alternador según la reivindicación 9 ó 10, caracterizado porque la porción trasera (16) lleva una disposición (1) de rectificación de corriente que comprende diodos negativos (10) llevada por la porción trasera (16) y diodos positivos (8) llevados por una placa de soporte (9), porque la placa de soporte (9) comprende un gran número de nervaduras (118, 119) con forma de aletas y porque una abertura de paso (120) de aire de enfriamiento está prevista entre cada par de aletas adyacentes.

12. Alternador según la reivindicación 11, caracterizado porque comprende una caperuza (27) que comprende al nivel de las aletas (118, 119) de la placa (9) aberturas radiales correspondientes.

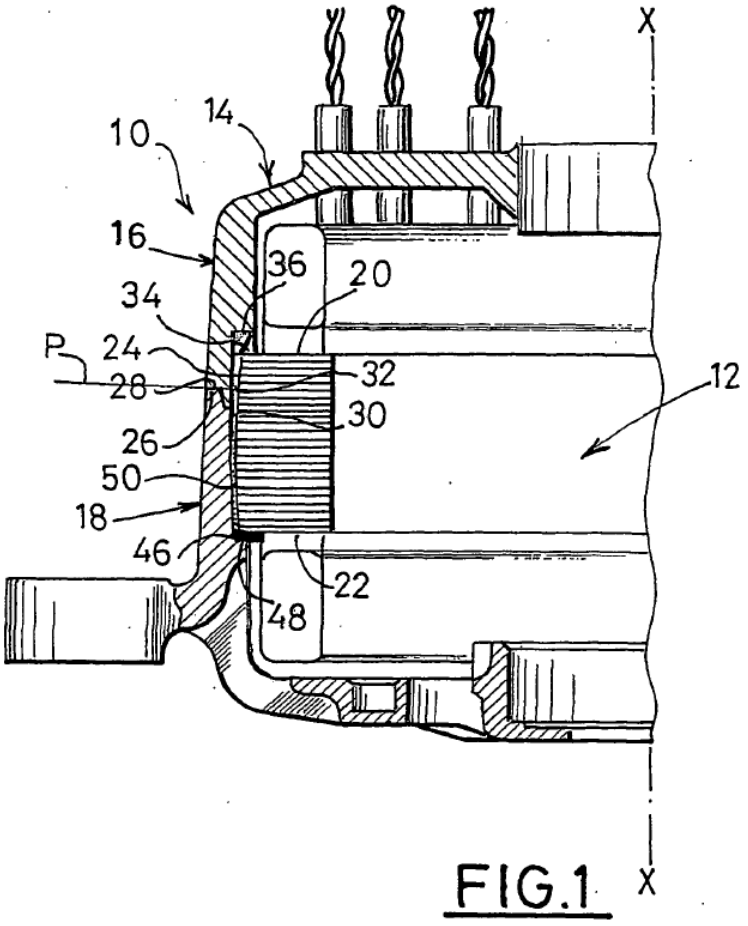


FIG.1

FIG.6

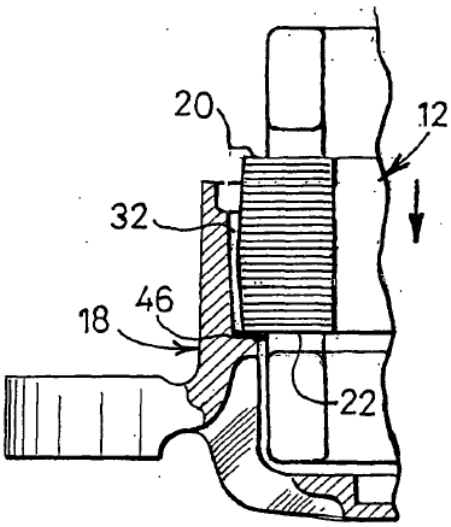
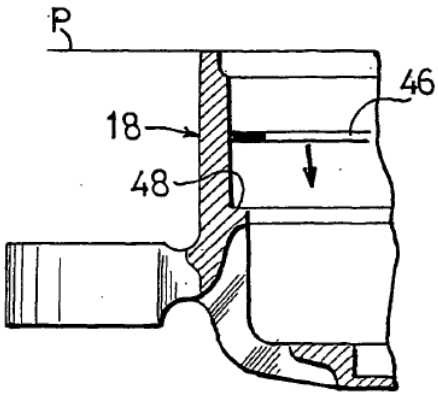


FIG.5



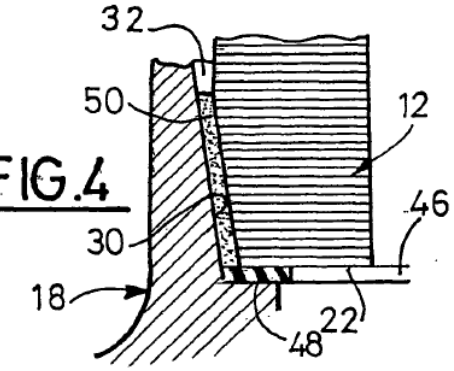
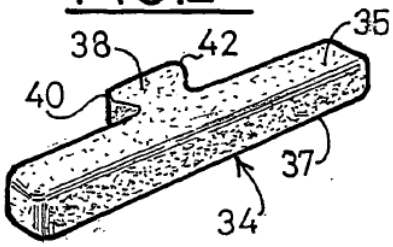


FIG.4

FIG.2



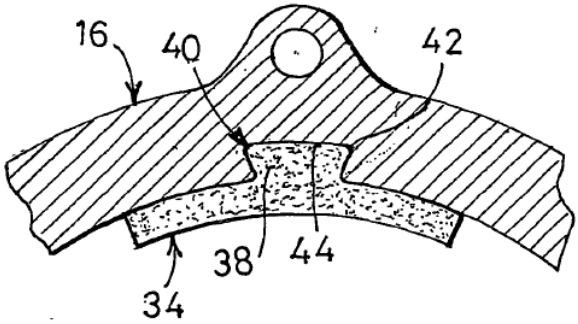
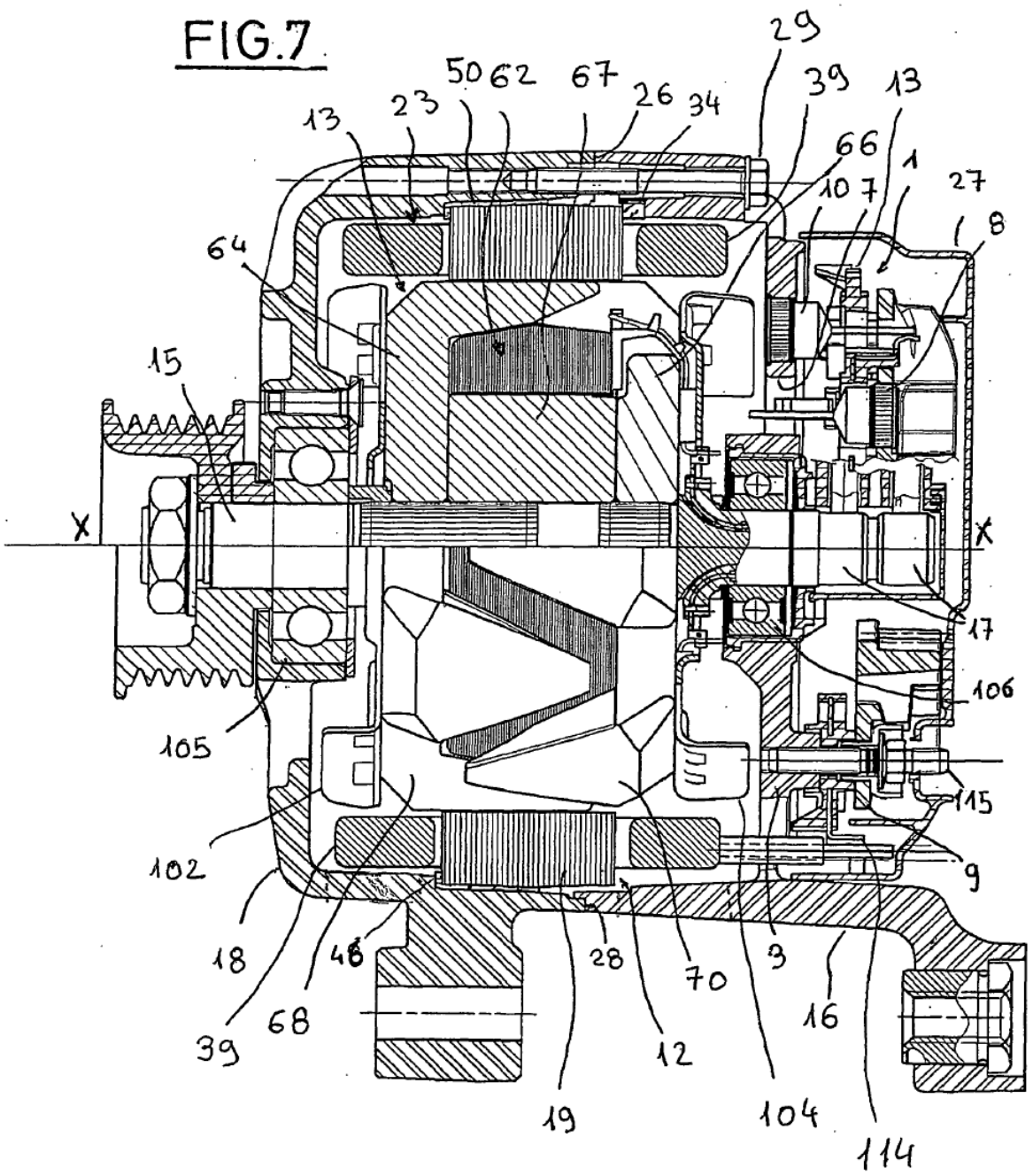


FIG.3

FIG.7


29
50
62
67
26
34
39
13
23
13
66
1
27
10
7
8
64
15
X
X
17
106
105
115
102
9
18
46
28
70
3
16
39
68
12
19
104
114

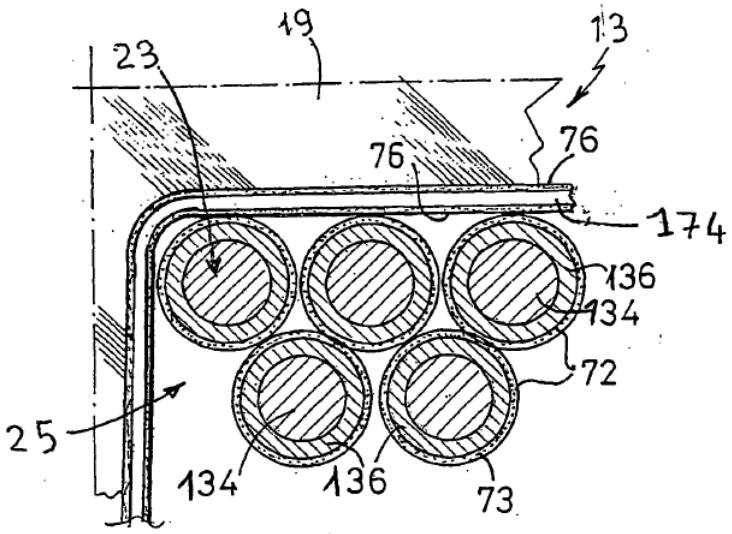

19
13
23
76
76
174
136
134
72
25
134
136
73

FIG.8

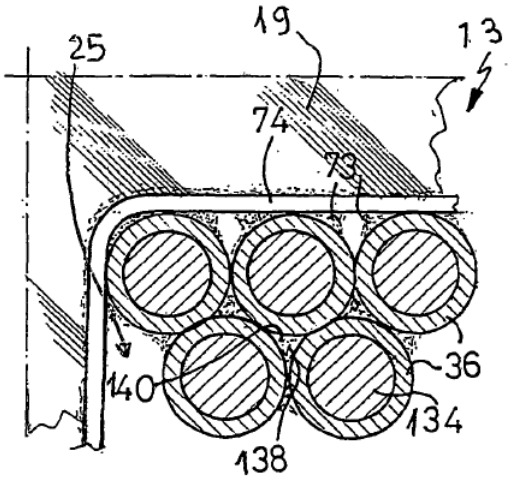

19
13
25
74
73
36
140
134
138

FIG.9

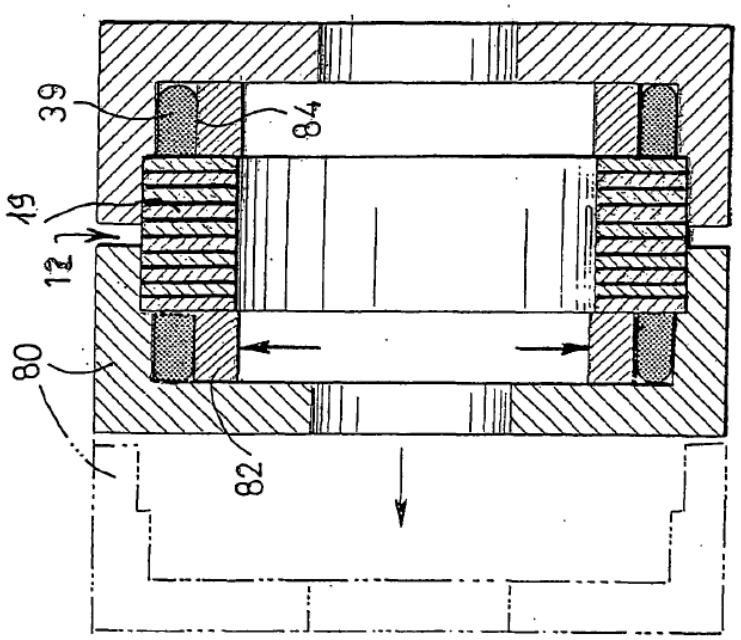


FIG.11

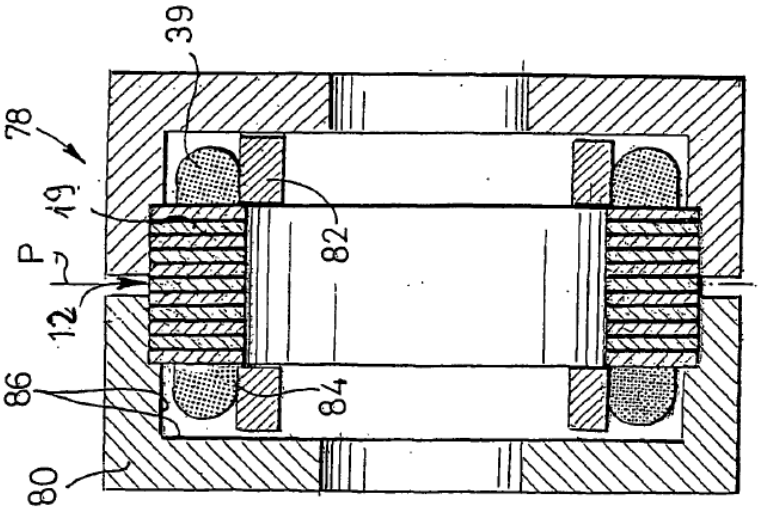


FIG.10

FIG.12

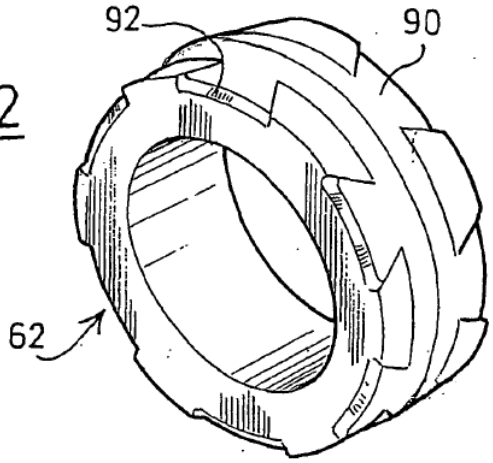
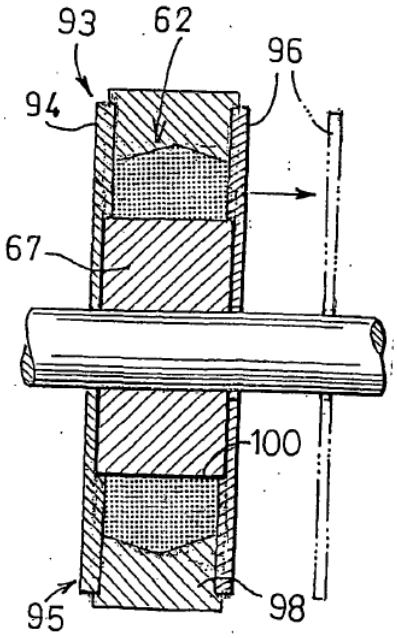


FIG.13



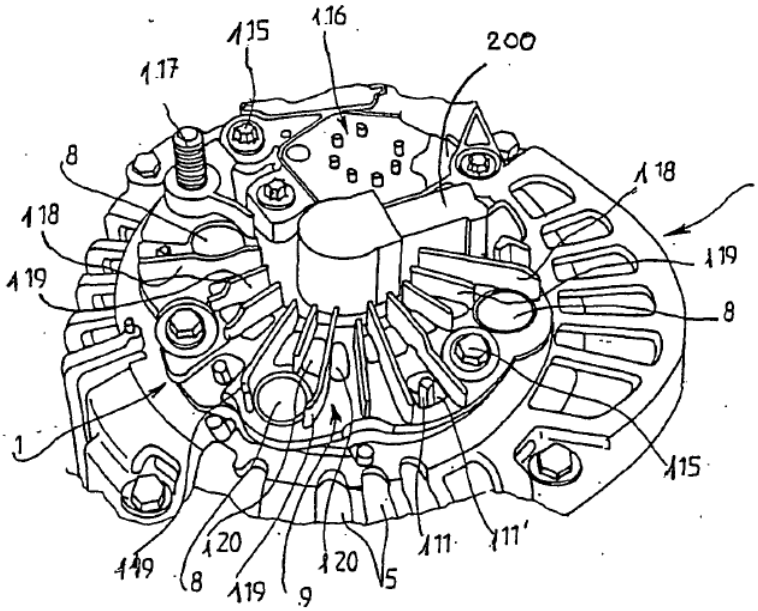

115
116
200
117
8
118
2
118
119
119
8
1
115
119
120
8
119
9
120
5
111
111'

FIG.14

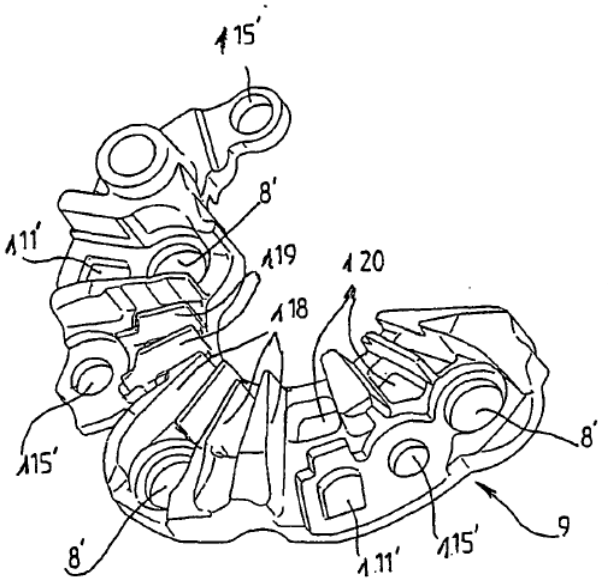

115'
8'
111'
119
120
118
8'
115'
8'
111'
115'
9

FIG.15

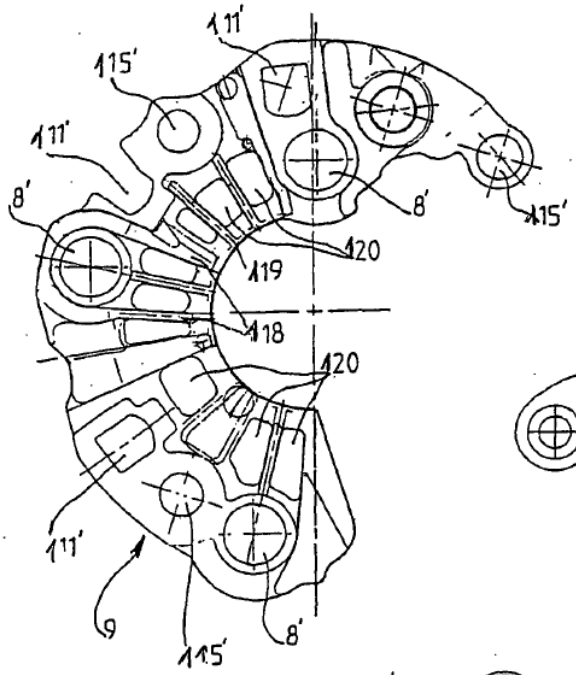


FIG.16

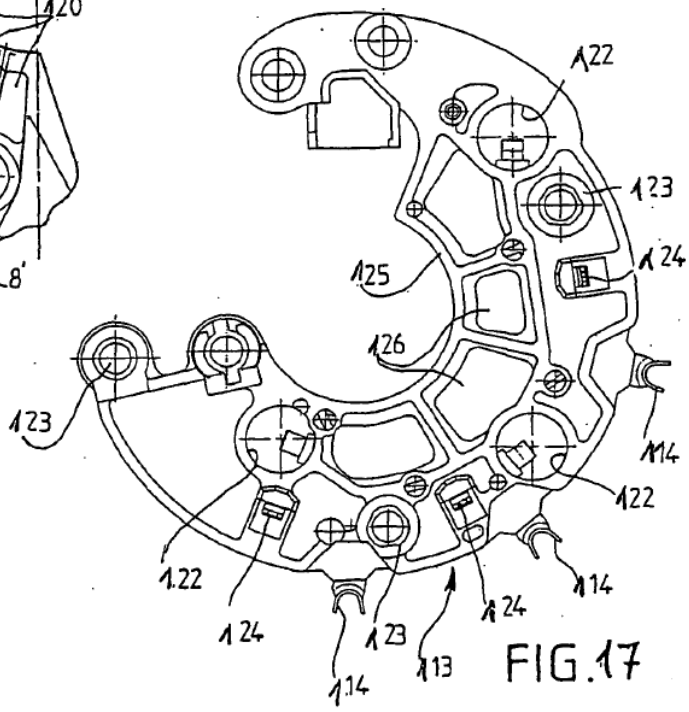


FIG.17

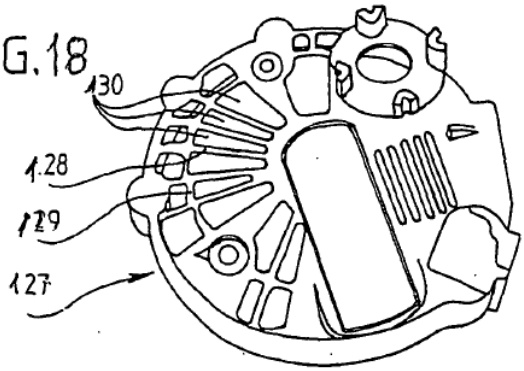



FIG.18