



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 365 992**

51 Int. Cl.:
H02K 1/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **00963974 .1**
96 Fecha de presentación : **07.09.2000**
97 Número de publicación de la solicitud: **1145407**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **17.10.2001**

54 Título: **Máquina de polos de garra.**

30 Prioridad: **23.10.1999 DE 199 51 115**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
14.10.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
14.10.2011

73 Titular/es: **ROBERT BOSCH GmbH**
Postfach 30 02 20
70442 Stuttgart, DE

72 Inventor/es: **Shendi, Alexander;**
Debard, Jérôme y
Briand, Sylvian

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

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

Máquina de polos de garra

Estado de la técnica

La invención se basa en una máquina eléctrica conforme al preámbulo de la reivindicación 1.

- 5 Las máquinas eléctricas de la clase reivindicada, en especial generadores de polos de garra, son de conocimiento general. Del documento US-PS 57 47 913 se conoce una máquina eléctrica en forma de un generador con un rotor en forma constructiva de polos de garra con imanes permanentes. Los imanes permanentes allí dados a conocer están alojados en espacios intermedios de dos polos de tipo garra, adyacentes con polaridad inversa. El alojamiento de los imanes permanentes es tal que los polos en forma de garra presentan, en dirección axial, un perfil
10 fundamentalmente en forma de T con sobrantes. En estado de montaje los imanes permanentes se encuentran por debajo de los sobrantes de las secciones transversales en forma de T de los polos, de tal modo que una carga centrífuga, que emana de los imanes permanentes durante la rotación del rotor, actúa sobre los sobrantes de los polos y es absorbida allí por los mismos.

- 15 El inconveniente de este alojamiento allí dado a conocer para los imanes permanentes es que la distancia entre dos polos consecutivos con polaridad inversa se reduce mediante los sobrantes de las secciones transversales en forma de T y, de este modo, aumenta el flujo de dispersión entre dos sobrantes adyacentes con polaridad inversa. El aumento del flujo de dispersión está en contraposición con la aplicación de los imanes permanentes, que deben actuar en contra del flujo de dispersión.

Ventajas de la invención

- 20 En el caso de la máquina eléctrica conforme a la invención, en especial un generador o un generador de polos de garra para vehículos de motor con las particularidades características de la reivindicación 1 es posible, por el contrario, introducir imanes permanente en el espacio intermedio entre dos polos en forma de garra adyacentes con polaridad inversa, sin reducir la distancia entre dos polos con polaridad inversa. Para conseguir esto, en los espacios intermedios entre los polos alternativos se han insertado imanes permanentes, que se sujetan en cada caso
25 mediante un elemento de sujeción, en especial magnéticamente no excitable. El propio elemento de sujeción está sujetado por ambos lados en ranuras, en donde una ranura está labrada longitudinalmente en un polo norte magnético y una ranura longitudinalmente en un polo sur magnético adyacente.

Mediante las medidas mencionadas en las reivindicaciones subordinadas se obtienen perfeccionamientos ventajosos y mejoras de las particularidades indicadas en la reivindicación principal.

- 30 Mediante la utilización de un elemento de sujeción relativamente estrecho, que puede deformarse por medio de esto ligeramente, es reducida la presión superficial entre imán permanente y elemento de sujeción bajo carga por rotación. Aparte de esto el elemento de sujeción asegura los imanes permanentes, tanto en su posición radial como en su posición axial en el rotor. Una posibilidad de asegurar axialmente los imanes permanentes con respecto al elemento de sujeción respectivo consiste en que, desde una región base del elemento de sujeción, están curvadas
35 bridas que limitan el movimiento axial. Con ello es posible que las bridas curvadas ejerzan una fuerza de apriete sobre superficies frontales axiales del imán permanente insertado. Si desde bridas curvadas alargadas se acodan regiones terminales, de tal modo que el imán permanente esté abrazado al menos parcialmente, es posible inmovilizar el imán permanente mediante las bridas en dirección axial y, por otro lado, el imán permanente entre región base y regiones terminales.

- 40 Otra posibilidad consiste en fijar por pegado los imanes permanentes a una región base sólo fundamentalmente plana del elemento de sujeción, mediante una sustancia adhesiva. También por medio de esto se consigue una inmovilización axial así como radial del imán permanente.

- Una introducción de la región base con el imán permanente en las ranuras se simplifica si la región base del elemento de sujeción está estrechada en al menos un extremo axial. Una determinación de la posición axial del
45 elemento de sujeción con el imán permanente en el rotor es posible de forma sencilla, por medio de que en cada extremo axial del grupo constructivo al menos una de las ranuras esté estrechada en su sección transversal mediante calafateado. Ambos flancos de cada uno de los polos en forma de garra deben mecanizarse de tal modo, que las ranuras adopten una posición determinada con precisión.

- 50 La mecanización de los flancos polares de los polos norte y sur de los polos de garra sur y norte, que parten en cada caso de un disco de rueda polar, se simplifica por medio de que el estator o rotor presenta, en lados frontales del disco de rueda polar dirigidos axialmente hacia fuera, elementos de referencia distanciados con una misma

separación angular. Estos elementos de referencia hacen posible una orientación de los polos con relación a una herramienta, por ejemplo una herramienta de ranura.

Dibujos

5 A continuación se explica la invención en ejemplos de ejecución con base en los dibujos correspondientes. Aquí muestran:

la figura 1 una representación en perspectiva de un rotor de un generador de polos de garra,

la figura 2 una representación en perspectiva de un elemento de sujeción conforme a la invención en un primer ejemplo de ejecución,

la figura 3 un imán permanente, como el que está previsto para el elemento de sujeción mostrado en la figura 2,

10 la figura 4 el grupo constructivo premontado, formado por elemento de sujeción e imán permanente,

la figura 5 el grupo constructivo mostrado en la figura 4 en una pequeña variación,

la figura 6 el grupo constructivo de la figura 4 en vista lateral,

la figura 7 una representación en perspectiva de un segundo ejemplo de ejecución de un grupo constructivo,

la figura 8 un tercer ejemplo de ejecución del grupo constructivo,

15 la figura 9 una representación en perspectiva del grupo constructivo según el primer ejemplo de ejecución y la disposición con relación a las ranuras polares justo antes del montaje, y

la figura 10 una vez completado el montaje,

la figura 11 un corte según la línea XI-XI en la figura 10,

la figura 12 una representación en perspectiva de un generador de polos de garra conocido.

20 Descripción de los ejemplos de ejecución

Las piezas constructivas idénticas o con el mismo efecto se han designado con los mismos números de referencia.

Para entender mejor la invención se muestra en la figura 12 la estructura general de un generador de polos de garra conocido, en donde sólo se han analizado las piezas constructivas fundamentales. El generador de polos de garra 20 presenta una carcasa 22, en la que está montado un árbol de impulsión 24. En el extremo del árbol de impulsión 24 situado por fuera de la carcasa 22 está aplicada una polea de correa 26, a través de la cual se acciona el árbol de impulsión 24 con un núcleo polar 28, por ejemplo a través de una correa trapezoidal. Dentro de la carcasa 22 está aplicado de forma solidaria en rotación sobre el árbol de impulsión 24 un arrollamiento de excitación 30, que se alimenta con una corriente de excitación relativamente pequeña también aplicada al árbol de impulsión 24. El arrollamiento de excitación 30 está circundado lateralmente por una mitad de rueda polar 34 en el lado de accionamiento y una mitad de rueda polar 35 en el lado de escobillas. La mitad de rueda polar 34 en el lado de accionamiento se compone de un disco de rueda polar 36, que discurre perpendicularmente al árbol de impulsión 24, y de polos 37 en forma de garra que discurren longitudinalmente respecto al árbol de impulsión 24. La mitad de rueda polar 35 en el lado de escobillas se compone también de un disco de rueda polar 36, que discurre perpendicularmente al árbol de impulsión 24, y de polos 38 en forma de garra que discurren longitudinalmente respecto al árbol de impulsión 24. Cada una de las mitades de rueda polar 34 y 35 presenta varios de estos polos 37, 38 distanciados entre sí uniformemente en dirección perimétrica, en donde el número depende de la finalidad aplicativa del generador.

El árbol de impulsión 24 forma un rotor 39 con las mitades de rueda polar 34 y 35, el núcleo polar 38 y el arrollamiento de excitación 30.

40 De la figura 12 puede deducirse que los polos 37 y 38 de las mitades de rueda polar opuestas 34 y 35 engranan unos con otros, de tal modo que, según se mira en dirección perimétrica, se forman alternativamente polos sur y norte magnético cuando el arrollamiento de excitación 30 se alimenta con corriente.

Radialmente distanciado de los polos 37 y 38 de las dos mitades de rueda polar 34 y 35 está dispuesto un estator 40 fijo, que por ejemplo presenta un arrollamiento de estator 41 trifásico. El estator 40 se compone de chapas aisladas mutuamente, dotadas de ranuras, que están comprimidas para formar un paquete de chapa fija. En las ranuras están incrustadas espiras que pueden reconocerse parcialmente en la figura 1 del arrollamiento de estator 41. En funcionamiento se ajusta un flujo magnético, que discurre desde el núcleo del arrollamiento de excitación 30, desde el llamado núcleo polar 28, a través del disco de rueda polar 36 y los polos 38 de una mitad de rueda polar 34, hasta el estator 40 y desde allí hasta los polos adyacentes 37 de la otra mitad de rueda polar 25 y a través del disco de rueda polar 36 hasta el núcleo polar 28, con lo que el circuito magnético se vuelve a cerrar. En el caso de generadores habituales se produce con ello un flujo de dispersión apreciable en espacios intermedios 42 entre dos polos adyacentes 37 y 38.

Para evitar o reducir este flujo de dispersión se pretende introducir en este espacio intermedio imanes permanentes 43, que actúen en contra del flujo de dispersión.

En la figura 1 se han representado las dos mitades de rueda polar 34 y 36 en su posición mutua de montaje en el generador de polos de garra 20. Con ello pueden reconocerse los dos discos de rueda polar 36 opuestos con el mismo eje, con sus en este caso respectivamente en total seis polos 37 y 38. Los polos 37 de una de las mitades de rueda polar 34 se encuentran en los huecos entre dos polos 38 de la mitad de rueda polar 35.

En los espacios intermedios 42 que con ello se producen entre cada uno de los polos 37 de las mitades de rueda polar 34 y un polo 38 de la mitad de rueda polar 35 se disponen imanes permanentes 43 a través de elementos de sujeción 44 no excitables, véase también la figura 10. Los elementos de sujeción 44 se introducen con ello en ranuras de polo 46 y 47 opuestas sobre el perímetro. Las ranuras de polo 46 y 47 están escotadas, como puede reconocerse bien en la figura 1, por flancos 48 de los polos 37 y 38.

Para que todos los flancos 48 del lado izquierdo o derecho de cada mitad de rueda polar 34 ó 35 tengan entre ellos la misma separación angular, después de una mecanización de los flancos 48 mediante una herramienta, es ventajoso que el estator 40 de la máquina eléctrica o, como en la figura 1, cada una de las mitades de rueda polar 34 ó 35 presenten, en sus lados frontales dirigidos axialmente hacia fuera, elementos de referencia 50 con la misma separación angular. Sobre estos elementos de referencia 50, que son de forma preferida rebajos, pueden orientarse las mitades de rueda polar 34 y con ello los polos 37 y 38 en forma de garra con relación a la herramienta que mecaniza los flancos. La distancia entre los elementos de referencia 50 tiene de forma preferida un valor igual al del cociente entre 360° y el número de polos 37 ó 38 por cada lado frontal de una mitad de rueda polar 34 ó 35. Los elementos de referencia 50 pueden ser por ejemplo unos llamados orificios rasgados.

En la figura 2 está representado un primer ejemplo de ejecución del elemento de sujeción 44. El elemento de sujeción 44 está formado por una región base 52, que presente en cada extremo axial una brida 52. Cada brida 54 está acodada o curvada con ello desde la región base 52. En cada extremo de las bridas 54 alejado de la región base 52 se encuentra una región terminal 56 también acodada o curvada. Las regiones terminales 56 de las bridas 54 presentan con ello superficies, que están vueltas hacia la región base 52. El elemento de sujeción 44 representado en la figura 2 presenta una región base 52, que está estrechada en ambos extremos axiales. Estos estrechamientos facilitan la introducción del elemento de sujeción en las ranuras polares 46 y 47 de los polos 37 y 38. La región base 52 del elemento de sujeción 44 está estrechada de forma ventajosa en al menos un extremo axial.

En la figura 3 está representado el imán permanente 43 paralelepípedo, que puede ser sujetado por el elemento de sujeción 44 según la figura 2.

En la figura 4 se ha representado un grupo constructivo 59 premontado, compuesto por el elemento de sujeción 44 y el imán permanente 43 conforme al primer ejemplo de ejecución. En este grupo constructivo 58 premontado, el imán permanente 43 está abrazado en su mayor parte por la región base 52, las dos bridas 54 y las también dos regiones terminales 54. Con ello el imán permanente 43 está inmovilizado por un lado mediante las dos bridas 54 en una dirección axial y, por otro lado, entre la región base 52 y las dos regiones terminales 56 está inmovilizado el imán permanente 43.

En la figura 5 se ha representado el montaje de principio descrito ya en la figura 4 del grupo constructivo 44, formado por el elemento de sujeción 44 y el imán permanente 43. A diferencia de la figura 4, aunque la región base 52 presenta en ambos extremos axiales estrechamientos, al contrario que en la figura 4 estos están conseguidos sin embargo de tal modo, que en dos esquinas diagonalmente opuestas de la región base 52 están dispuestos biseles.

En la figura 6 se ha representado una vista lateral de un grupo constructivo 58 formado por un elemento de sujeción 44 y un imán permanente 43. Con relación a lo ya citado es aquí fundamental el hecho de que entre las bridas 54 y la región base 52 se formen en cada caso ángulos agudos. Al menos el momento que actúa en el ángulo entre la región base 52 y las bridas 54 debe inmovilizar el imán permanente 43. Si se aplica al grupo constructivo 58 en

estado de montaje una aceleración centrífuga a_{rot} , el imán permanente 43 se inmoviliza mediante las dos regiones terminales 56 adicionalmente con respecto a la región base 52.

En la figura 7 se ha representado un segundo ejemplo de ejecución de un grupo constructivo 58, formado por un elemento de sujeción 44 y un imán permanente 43. Con ello el imán permanente 43 está pegado mediante un pegamento 60 sobre la región base 52 del elemento de sujeción 44.

En la figura 8 se ha representado un tercer ejemplo de ejecución de un grupo constructivo 58. Como ya se conoce del primer ejemplo de ejecución, de la región base 52 salen bridas curvadas 54, que en los dos extremos del imán permanente 43 producen sobre el mismo una fuerza de apriete axial. Mediante esta fuerza de apriete axial y el rozamiento que actúa entre el imán permanente 43 y ambas bridas 54 se mantiene la posición del imán permanente 43 con relación a la región base 52.

En la figura 9 puede reconocerse cómo se introduce un grupo constructivo 52, compuesto por el elemento de sujeción 44 y el imán permanente 43, en un espacio intermedio 42 entre los polos alternativos 37 y 38. Con ello se insertan las aristas sobresalientes 61 laterales de la región base 52, orientadas axialmente y en forma de regleta, en las ranuras polares 46 y 47 y con ello se orientan en paralelo a las mismas.

En la figura 10 se ha representado cómo el grupo constructivo 58, formado por el elemento de sujeción 44 y el imán permanente 43, se encuentra en posición de montaje en un espacio intermedio 42 entre dos polos 37 y 38. La región base 52 del elemento de sujeción 44 está introducida, con sus dos aristas 61 en forma de regleta, en las ranuras polares 46 y 47 que se encuentran enfrentadas. Para que en funcionamiento los grupos constructivos 58 no puedan soltarse de las mitades de rueda polar 35 y 36, dispuestas fijamente entre ellas, la posición axial del grupo constructivo 58 está asegurada en el espacio intermedio 42 entre un polo norte y uno sur, por medio de que en cada extremo axial del grupo constructivo 58 al menos una de las ranuras polares 46 y 47 está estrechada en su sección transversal en cada caso mediante un estrechamiento 52. El imán permanente 43 está cubierto con ello en dirección radial con relación al estator 40 mediante una región base 52.

En la figura 11 se ha representado por último una sección transversal a través de un grupo constructivo 58, como se encuentra después del montaje en el rotor 49 entre dos polos 37 y 38 después del montaje. La carga por fuerza centrífuga que emana del imán permanente 43 se transmite con ello, como puede verse fácilmente, a la región base 52 del elemento de sujeción 44 que cubre el imán permanente. La fuerza centrífuga, que emana del elemento de sujeción 44 y del imán permanente 43, se transmite a su vez a través de las aristas 61 en forma de regleta de la región base 52 a las ranuras polares 46 y con ello a los polos 37 y 38 de las mitades de rueda polar 34 ó 35. Como puede ver fácilmente un técnico, una fijación de este tipo del imán permanente 43 a través de un elemento de sujeción 44 no es sólo posible – como se ha expuesto – en el caso de un rotor 39, sino también de un estator 40 que presente una clase constructiva con una polarización de polos excitados electromagnéticamente, orientados axialmente sobre el perímetro y alternativos en dirección perimétrica.

REIVINDICACIONES

1. Máquina eléctrica, en especial generador para un vehículo de motor, con un sistema de excitación formado por varios polos aislados excitados eléctricamente en el estator (40) o rotor (39) en forma de polos (37, 38) excitados electromagnéticamente, orientados axialmente sobre el perímetro y polarizados alternativamente en dirección

5 perimétrica, y con imanes permanentes (43) insertados entre los polos alternativos (37, 38) para reducir el flujo de dispersión magnético, en donde los imanes permanentes (43) se sujetan en cada caso mediante un elemento de sujeción (44) no excitable magnéticamente que se sujeta por ambos lados en ranuras polares (46, 47), en donde una ranura polar (46) está labrada longitudinalmente en un polo (37) y una ranura polar (47) longitudinalmente en un polo

10 contrario, el polo adyacente (38), caracterizada porque el elemento de sujeción (44) cubre el imán permanente (43) respectivo, en el caso de un rotor (39) en dirección radial con relación al estator (40) o, en el caso de un estator (40), en dirección radial con relación al rotor (39) con una región base (52) y presenta, en ambos extremos enfrentados de la región base (52), bridas (54) curvadas que ejercen una fuerza de apriete sobre superficies frontales axiales del imán permanente (43) insertado.
2. Máquina eléctrica según la reivindicación 1, caracterizada porque las bridas curvadas (54) presentan en su

15 extremo en cada caso una región terminal (56), que está acodada desde las bridas (54) y abraza parcialmente un imán permanente, en donde los imanes permanentes (43) están inmovilizados, por un lado, en dirección axial mediante las bridas (54) y, por otro lado, entre la región base (52) y regiones terminales (56).
3. Máquina eléctrica según una de las reivindicaciones antes citadas, caracterizada porque la región base (52) del elemento de sujeción (44) está estrechada en al menos un extremo axial.
- 20 4. Máquina eléctrica según una de las reivindicaciones antes citadas, caracterizada porque la posición axial de cada grupo constructivo formado por el elemento de sujeción (44) y el imán permanente (43) se asegura en el espacio intermedio (42) entre un polo (37) y un polo contrario, el polo (38), por medio de que en cada extremo axial del grupo constructivo (59) al menos una de las ranuras polares (46, 47) presenta en su sección transversal un estrechamiento (62).
- 25 5. Máquina eléctrica según una de las reivindicaciones antes citadas, caracterizada porque el estator (40) o rotor (39) presenta en lados frontales dirigidos axialmente hacia fuera elementos de referencia (50), de forma preferida rebajos, distanciados con la misma separación angular que hacen posible una orientación de los polos (37, 38) con relación a una herramienta, en donde la separación angular de los elementos de referencia (50) tiene de forma preferida el valor del cociente entre 360° y el número de polos (37, 38) por cada lado frontal.

30

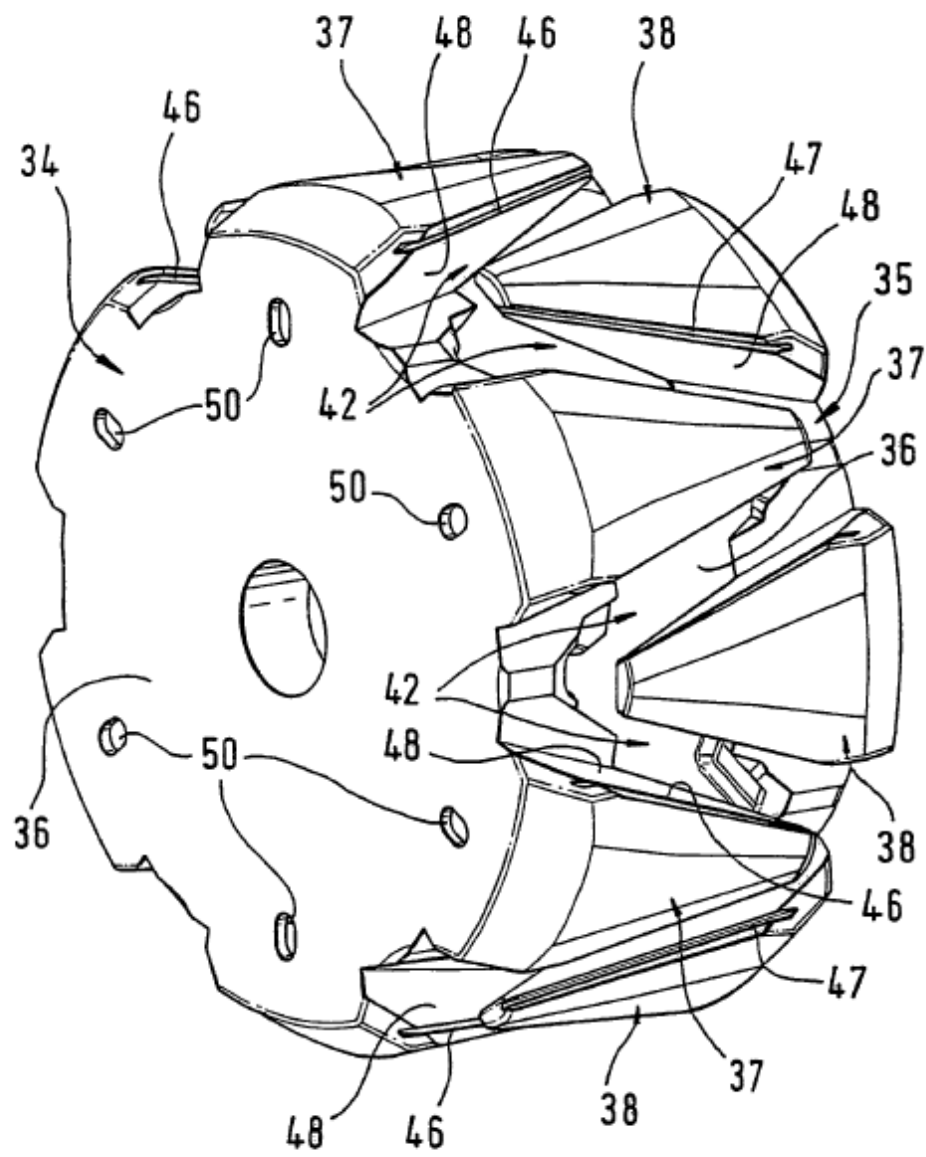


FIG. 1

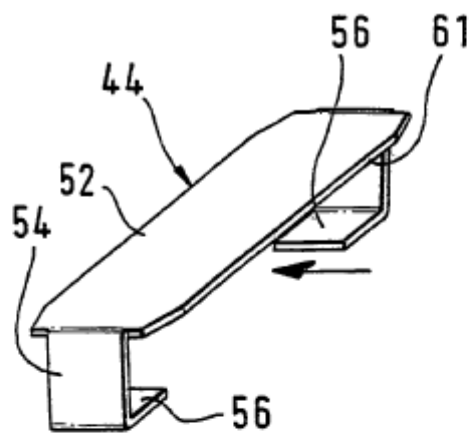


FIG. 2

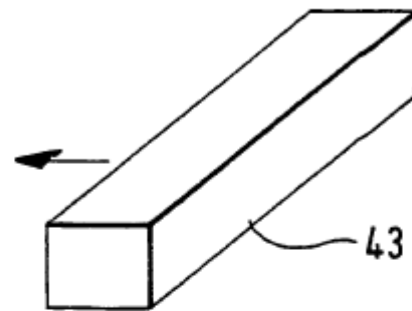


FIG. 3

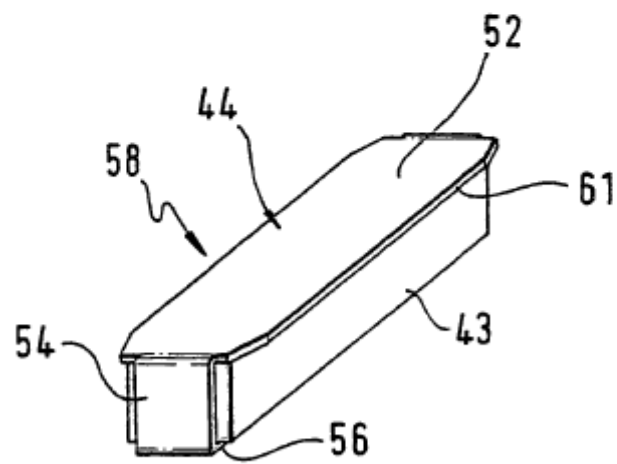


FIG. 4

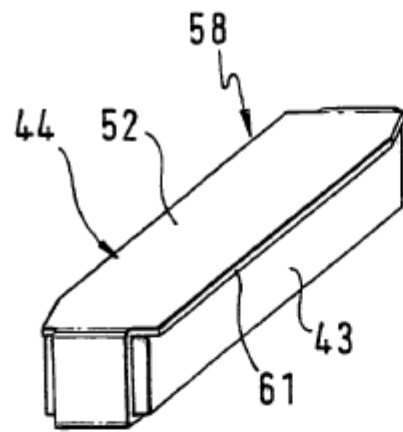


FIG. 5

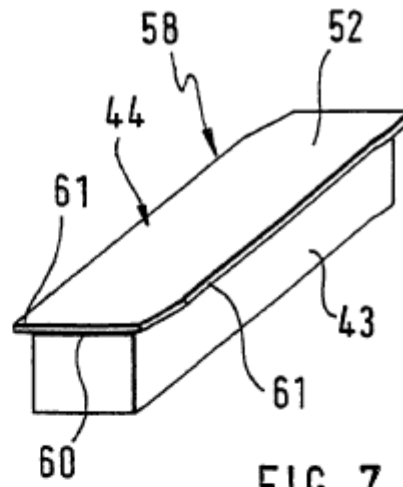


FIG. 7

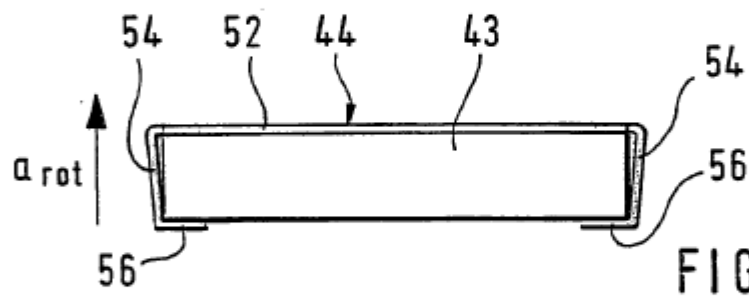


FIG. 6

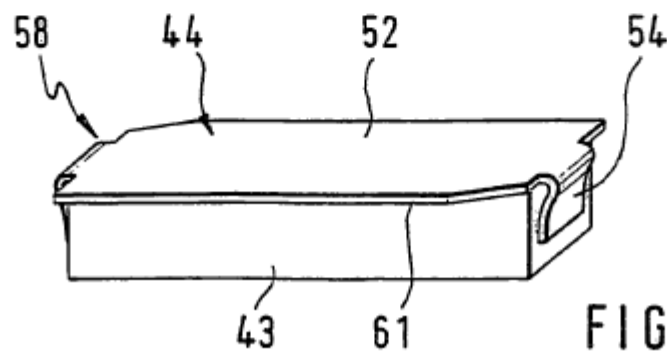


FIG. 8

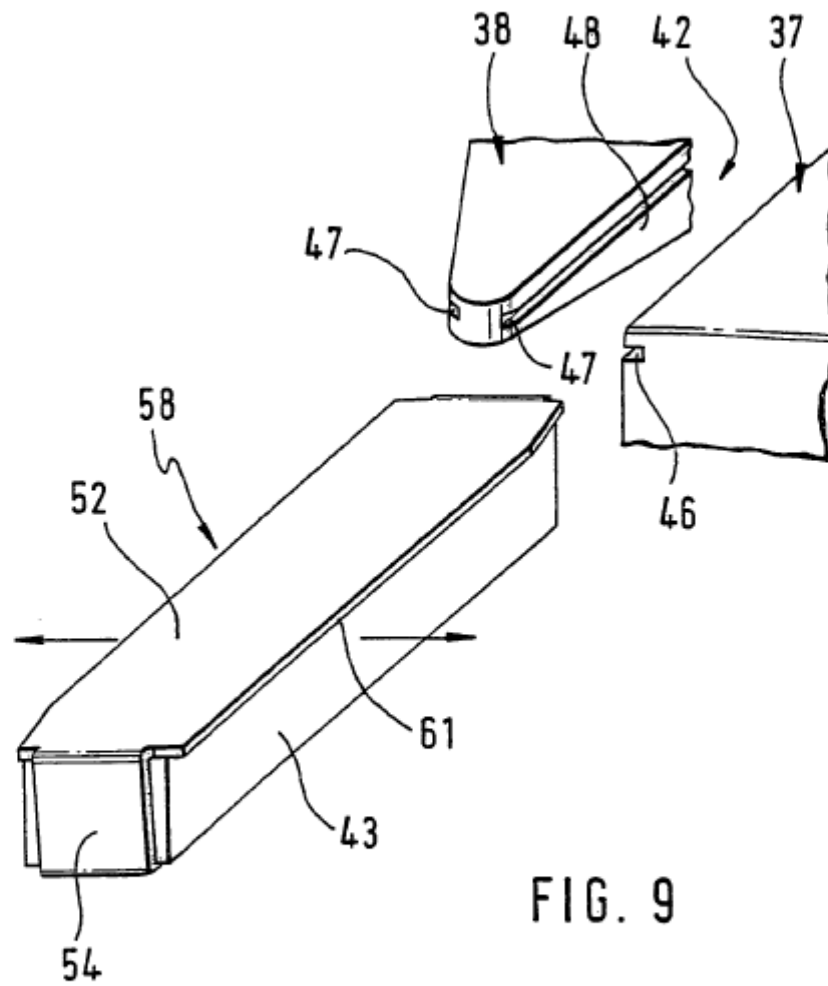
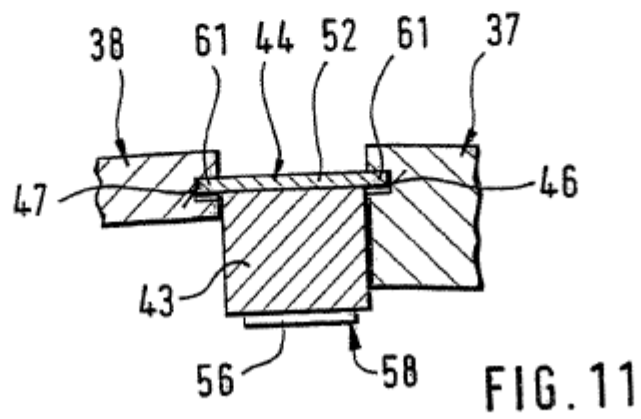
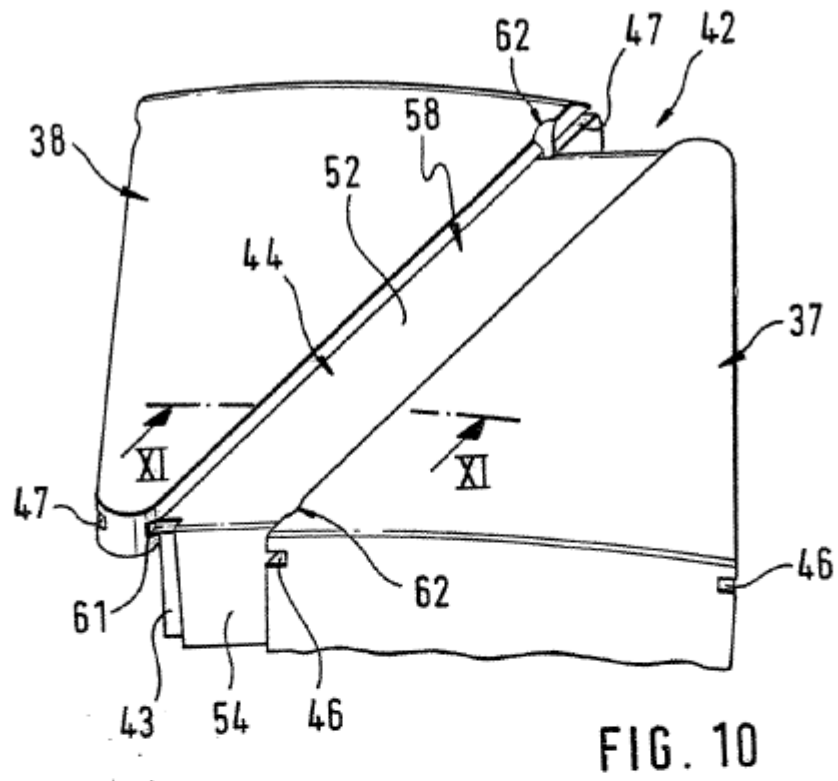


FIG. 9



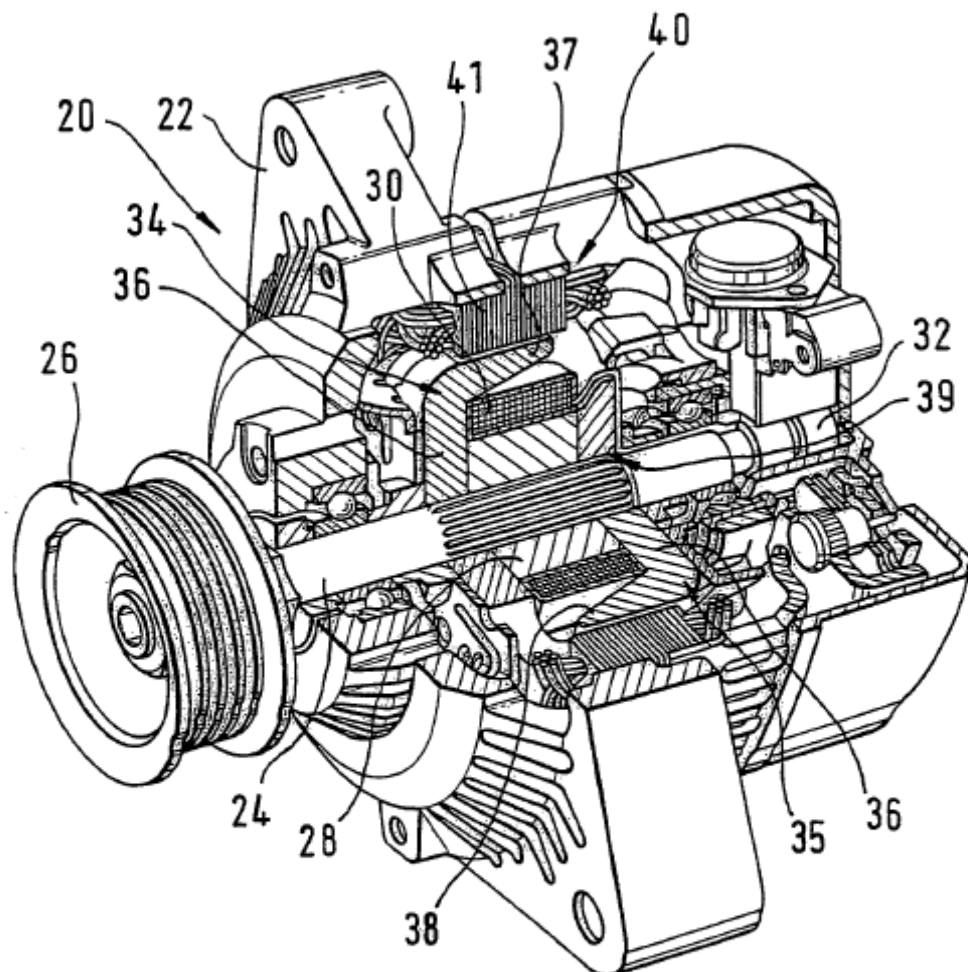


FIG. 12