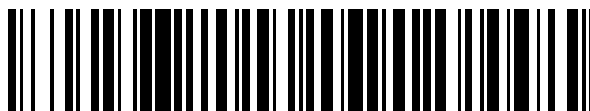


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 555 121**

51 Int. Cl.:

B62D 5/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.07.2013** **E 13382281 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.10.2015** **EP 2824014**

54 Título: **Dispositivo de accionamiento eléctrico**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.12.2015

73 Titular/es:

FAGOR, S. COOP. (100.0%)
Barrio San Andrés, s/n Apdo. 213
20500 Arrasate-Mondragón, Gipuzkoa, ES

72 Inventor/es:

ACINAS LOPE, FRANCISCO JAVIER;
MARTÍNEZ AREAL, FERNANDO;
GÓMEZ DE SEGURA IPACUA, JAVIER y
SÁNCHEZ LUACES, JOSÉ

74 Agente/Representante:

IGARTUA IRIZAR, Ismael

ES 2 555 121 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de accionamiento eléctrico

SECTOR DE LA TÉCNICA

La presente invención se relaciona con un dispositivo de accionamiento eléctrico para un sistema de dirección asistida eléctrica de vehículos automóviles.

ESTADO ANTERIOR DE LA TÉCNICA

Son conocidos en el estado de la técnica sistemas de dirección asistida eléctrica de vehículos automóviles (EPS o Electrical Power Steering), asistiendo dichos sistemas EPS al movimiento del volante de los vehículos automóviles. La asistencia al movimiento del volante consiste en la entrega de un par mecánico desde el sistema EPS a la columna de dirección del vehículo automóvil. Para poder generar el par de entrega, el sistema EPS comprende un dispositivo de accionamiento eléctrico, comprendiendo dicho dispositivo un motor eléctrico que genera el par mecánico. El motor eléctrico es normalmente un motor de corriente alterna AC trifásico, pero el dispositivo de accionamiento eléctrico es alimentado desde el vehículo con corriente continua DC, por lo que es necesario convertir dicha corriente continua a corriente alterna trifásica, y además es preciso controlar el accionamiento del motor eléctrico, por lo que el dispositivo de accionamiento eléctrico necesita una unidad de control electrónico próxima al motor eléctrico.

EP2549627 A1 describe un dispositivo de accionamiento eléctrico para un sistema EPS, que comprende un motor eléctrico con una caja del motor, un estator dispuesto en el interior de la caja del motor que provee una pluralidad de fases, un rotor dispuesto giratorio relativo al estator, y un eje del motor giratorio junto con el rotor con un extremo de accionamiento de par de salida del motor que sobresale de la caja del motor. El dispositivo comprende también una unidad de control electrónico, a continuación del motor, que controla el accionamiento del motor, el cual comprende una placa de potencia que suministra corriente al motor, y una placa de control conectada eléctricamente a la placa de potencia que controla el accionamiento del motor a través de la placa de potencia, y un disipador de calor que absorbe y disipa el calor generado por la placa de potencia. El disipador de calor, la placa de potencia y la placa de control están dispuestos en el orden citado, a continuación del motor.

JP2002345211 A describe un dispositivo de accionamiento eléctrico para un sistema de dirección asistida eléctrica según el preámbulo de la reivindicación 1.

EXPOSICIÓN DE LA INVENCION

El objeto de la invención es el de proporcionar un dispositivo de accionamiento eléctrico para un sistema EPS, según se describe a continuación.

El dispositivo de accionamiento eléctrico de la invención comprende un motor eléctrico con una caja del motor, un estator dispuesto en el interior de la caja del motor que provee una pluralidad de fases, un rotor dispuesto giratorio relativo al estator, y un eje del motor giratorio junto con el rotor con un extremo de accionamiento de par de salida del motor que sobresale de la caja del motor. El dispositivo comprende también una unidad de control electrónico que controla el accionamiento del motor, el cual comprende una placa de potencia que suministra corriente al motor, y una placa de control conectada eléctricamente a la placa de potencia que controla el accionamiento del motor a través de la placa de potencia, y un disipador de calor que absorbe y disipa el calor generado por la placa de potencia. El disipador de calor, la placa de potencia y la placa de control están dispuestos en el orden citado, a continuación del motor. En dicho dispositivo de accionamiento eléctrico, la placa de potencia cubre la sección transversal de la caja del motor.

Al disponer la placa de potencia cubriendo la sección transversal de la caja del motor, permite disponer los elementos discretos de dicha placa de potencia mejor distribuidos, en una única pieza y enfrenteado al disipador de calor. Con ello se obtiene por un lado reducir el número de piezas del dispositivo de accionamiento eléctrico ya que la placa de potencia cubre una mayor superficie en una única pieza. Por otro lado la disipación de calor mejora, y con ello el rendimiento térmico del dispositivo de accionamiento eléctrico, ya que el motor, que genera calor, evacúa dicho calor perimetralmente hacia la caja del motor, y el calor que llega al disipador de calor procede principalmente de la placa de potencia que se encuentra sobre dicho disipador de calor. Además se obtiene un diseño más compacto del dispositivo de accionamiento eléctrico, ya que al cubrir la sección

transversal de la caja del motor, al disponer los elementos de la placa de potencia en dicha sección transversal se obtiene una placa de potencia de menor volumen.

Estas y otras ventajas y características de la invención se harán evidentes a la vista de las figuras y de la descripción detallada de la invención.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 muestra una vista en perspectiva de una realización de un dispositivo de accionamiento eléctrico de la invención.

La figura 2 es una vista en alzado del dispositivo de la figura 1.

La figura 3 es una vista en sección longitudinal según la línea III-III del dispositivo de la figura 2.

La figura 4 es una vista en explosión de las partes principales del dispositivo de la figura 1.

La figura 5 es una vista en perspectiva de la cara externa de la segunda pieza de una realización del disipador de calor del dispositivo de la figura 1.

La figura 6 es una vista en sección longitudinal del dispositivo de la figura 1 con una segunda realización del disipador de calor.

La figura 7 es una vista en explosión de las partes principales del dispositivo de la figura 6.

La figura 8 es una vista en detalle del disipador de calor del dispositivo de la figura 6.

La figura 9 muestra una vista en perspectiva frontal de una realización del conector del dispositivo de la figura 1.

La figura 10 muestra una vista en perspectiva posterior de la realización del conector de la figura 9.

La figura 11 muestra una vista en perspectiva frontal de una segunda realización del conector del dispositivo de la figura 1 sin tomas de tierra.

La figura 12 muestra una vista en perspectiva posterior de la realización del conector de la figura 11.

La figura 13 muestra un diagrama de bloques de comunicaciones de las principales partes de la placa de potencia y la placa de control del dispositivo de la figura 1.

EXPOSICIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La figura 1 muestra una vista en perspectiva de una realización de un dispositivo de accionamiento eléctrico de la invención, la figura 2 es una vista en alzado del dispositivo de la figura 1, la figura 3 es una vista en sección longitudinal según la línea III-III del dispositivo de la figura 2, la figura 4 es una vista en explosión de las partes principales del dispositivo de la figura 1, y la figura 5 es una vista en perspectiva de la cara externa de la segunda pieza de una realización del disipador de calor del dispositivo de la figura 1.

El dispositivo de accionamiento eléctrico 100 de la invención es aplicado a un sistema de dirección asistida eléctrica de un vehículo automóvil EPS. Dicho dispositivo 100 comprende un motor eléctrico 1 dispuesto en el interior de una caja del motor 2 realizada en aluminio. El motor 1 es la fuente de suministro de potencia del sistema EPS, siendo dicho motor 1 en esta realización, un motor trifásico de corriente alterna AC sin escobillas. Dicho motor 1 comprende básicamente un estator 3 dispuesto en el interior de la caja del motor 2, un rotor 5 dispuesto giratorio relativo al estator 3 en su interior, y un eje del motor 6 giratorio junto con el rotor 5 de forma solidaria, comprendiendo dicho eje del motor 6 un extremo de accionamiento 7 de par de salida del motor 1 que sobresale de la caja del motor 2.

El rotor 5 es del tipo de imán permanente con una pluralidad de polos, y el estator 3 incluye una pluralidad de polos sobresalientes dispuestos enfrentados al imán permanente del rotor 5 a su alrededor. El estator 3 comprende una pluralidad de arrollamientos dispuestos alrededor de los polos del estator 3, y conectados a estos arrollamientos hay dispuestas tres fases 4 (U, V, W) con unos terminales que sobresalen de la caja del motor 2.

La caja del motor 2 tiene en esta realización del dispositivo 100 una forma sustancialmente cilíndrica. Comprende una pared lateral 102, y un extremo 105 con una tapa 106 formada en la propia caja del motor 2, por donde sobresale el extremo de accionamiento 7 del eje del motor 6. El dispositivo 100 es utilizado por un sistema EPS para asistir al movimiento del volante de un vehículo automóvil, consistiendo dicha asistencia en la entrega de un par mecánico desde el sistema EPS a la columna de dirección del vehículo automóvil. Para poder generar el par de entrega el sistema EPS, que comprende el dispositivo de accionamiento eléctrico 100, dispone del motor eléctrico 1. Este motor 1 genera el par mecánico y lo entrega a través del extremo de accionamiento 7 del eje del motor 6. Este extremo de accionamiento 7 está acoplado a un engranaje reductor del sistema EPS (no mostrado en las figuras), el cual a su vez está conectado a la columna de dirección del vehículo. De esta forma, cuando el conductor del vehículo opera el volante se origina un par mecánico en la columna de dirección que es detectado por un sensor de par (no mostrado en las figuras). El par detectado es enviado como una señal al dispositivo 100, el cual genera un par mecánico por medio del motor eléctrico 1, transmitiéndose dicho par al engranaje de reducción del sistema EPS, y este sistema EPS lo transmite a la columna de dirección del vehículo ayudando al conductor en el movimiento del volante.

Para poder realizar esas operaciones de una forma controlada, el dispositivo 100 comprende también una unidad de control electrónico 10 que controla el accionamiento del motor 1 con el suministro de la corriente eléctrica. La unidad de control electrónico 10 comprende una placa de potencia 20 con unos elementos de conmutación 23, 25, 27 que suministran corriente para accionar el motor 1, y una placa de control 70 conectada eléctricamente a la placa de potencia 20, que controla el accionamiento del motor 1 a través de la placa de potencia 20. El dispositivo 100 comprende también un disipador de calor 40, 40' realizado en aluminio de alta conductividad térmica, que absorbe y disipa el calor generado principalmente por la placa de potencia 20 a través de los elementos de conmutación 23, 25, 27. Además el dispositivo de accionamiento eléctrico 100 comprende una cubierta 50 que cubre la unidad de control electrónico 10 y cierra en un extremo 53 contra un extremo 101 de la caja del motor 2. De esta forma, el conjunto del dispositivo 100 es una unidad compacta formada por la caja del motor 2 y la cubierta 50, estando dispuestos el motor 1, el disipador de calor 40, 40', la placa de potencia 20 y la placa de control 70 en el orden citado, respecto del extremo de accionamiento 7 del eje del motor 6. La placa de potencia 20, que se encuentra a continuación del disipador de calor 40, 40', cubre la sección transversal de la caja del motor 2. En el documento EP2549627 A1 la placa de potencia que contiene los elementos de conmutación solo cubre parcialmente la sección transversal del motor, mientras que en el dispositivo 100 de la invención cubre todo o la mayor parte de dicha sección transversal. Ello permite disponer los elementos discretos de dicha placa de potencia mejor distribuidos, en una única pieza y enfrentado al disipador de calor.

El disipador de calor 40, 40' es, en esta realización, una pieza sustancialmente cilíndrica, que actúa como una tapa de la caja del motor 2 en el extremo 101, y por lo tanto es un elemento más de dicha caja 2. En esta realización del dispositivo 100, el disipador de calor 40; 40' comprende una cara externa 47, 49 sustancialmente plana y distribuida de forma sustancialmente uniforme, enfrentada y adyacente a la placa de potencia 20. El disipador de calor 40, 40' está dispuesto en el extremo 101 de dicha caja del motor 2, en el lado opuesto a la tapa 106 de la caja 2, y de esta forma cierra la forma cilíndrica de la caja del motor 2. El disipador de calor 40; 40', que actúa como tapa de cierre de la caja del motor 2, comprende una cara interna 46; 64 que se encuentra en el interior de la caja del motor 2. Dicho disipador de calor 40; 40' no sobresale o sobresale ligeramente de la caja del motor 2.

En el extremo 101 de la caja del motor 2, y en el interior de la caja del motor 2, se encuentra un extremo de posición 8 del eje del motor 6, que es opuesto al extremo de accionamiento 7 de dicho eje del motor 6, y por tanto por debajo de la cara interna 46; 64 del disipador 40; 40'.

La figura 6 es una vista en sección longitudinal del dispositivo 100 de la figura 1 con una segunda realización del disipador de calor 40, la figura 7 es una vista en explosión de las partes principales del dispositivo 100 de la figura 6, y la figura 8 es una vista en detalle del disipador de calor 40 del dispositivo de la figura 6. El disipador de calor 40 que tiene forma sustancialmente cilíndrica, comprende en esta realización dos piezas. Una primera pieza 48 que se soporta en la caja del motor 2, en cuya cara interna 46 comprende unos medios de soporte 42. Estos medios de soporte 42 comprenden un alojamiento 43 dispuesto sustancialmente en el centro de la primera pieza 48, estando el alojamiento 43 abierto hacia el exterior de la caja del motor 2, y en donde se ajusta un rodamiento 110 que soporta el extremo de posición 8 del eje del motor 6. Una segunda pieza 45 del disipador de calor 40 está dispuesta sobre la primera pieza 48, cubriendo el alojamiento 43, y presenta un orificio 41 en su centro, que es pasante, y es de diámetro menor que la apertura del alojamiento 43. De esta forma el disipador de calor 40 comprende la cara externa 47, que es la superficie exterior libre de la primera pieza 48. La primera pieza 48 está realizada con material de alta conductividad térmica, como por ejemplo aluminio, y la segunda pieza 45 es una pieza metálica, de acero estampado y con un tratamiento de anticorrosión, como por ejemplo cataforesis.

En la realización del disipador de calor 40' de las figuras 3, 4 y 5, se muestra como dicho disipador de calor 40' también tiene una forma sustancialmente cilíndrica, y comprende dos piezas. Una primera pieza 68 que se soporta en la caja del motor 2, en cuya cara interna 64 comprende unos medios de soporte 62. Estos medios de soporte 62 comprenden un alojamiento 63 dispuesto sustancialmente en el centro de la primera pieza 68, estando el alojamiento 63 abierto hacia el exterior de la caja del motor 2, y en donde se ajusta un rodamiento 110 que soporta el extremo de posición 8 del eje del motor 6. Una segunda pieza 65 del disipador de calor 40 está dispuesta sobre la primera pieza 68, cubriendo la primera pieza 68 en toda su superficie, y cubriendo el alojamiento 63, y presenta un orificio 61 en su centro, que es pasante, y es de diámetro menor que la apertura del alojamiento 63. De esta forma el disipador de calor 40' comprende la cara externa 49 que es la superficie exterior libre de la segunda pieza 65. Tanto la primera pieza 68 como la segunda pieza 65 están realizadas con material de alta conductividad térmica, como por ejemplo aluminio.

En ambas realizaciones del disipador de calor 40; 40', el extremo de accionamiento 7 del eje del motor 6 está alojado en otro rodamiento dispuesto en medios de soporte de la tapa 106 de la caja del motor 2. El rodamiento 110 se aloja en el alojamiento 43; 63 desde el exterior de la caja del motor 2, y una vez que la primera pieza 48; 68 está montada en dicha caja del motor 2. El disipador de calor 40; 40' comprende una segunda pieza 45; 65 que cubre el orificio del alojamiento 43; 63, delimitando un orificio 41; 61, de menor diámetro que el orificio del alojamiento 43; 63, evitando la accesibilidad al alojamiento 43; 63, y completando de esta forma la superficie de disipación de la placa de potencia 20. De esta forma, se monta el rodamiento 110 en el alojamiento 43; 63 del disipador de calor 40; 40' desde el exterior, y a continuación se monta la segunda pieza 45; 65 en el disipador de calor 40; 40'. Así, cuando se monta el eje del motor 6, el extremo de posición 8 se encuentra en el interior del alojamiento 43; 63 del disipador de calor 40; 40', y se encuentra sustancialmente enrasado con la cara externa 47; 49 del disipador de calor 40; 40'. El extremo de posición 8 del eje del motor 6 comprende un imán 9, y la placa de potencia 20 comprende, en una cara 21 inferior enfrentada al disipador de calor 40; 40' y sustancialmente en su centro, un sensor magnético 30, estando el sensor magnético 30 enfrentado al imán 9 a través del orificio pasante 41; 61.

Una vez montado el disipador de calor 40; 40' en la caja del motor 2, a continuación se montan la placa de potencia 20 y la placa de control 70, quedando dispuestas, en el orden citado, de forma sustancialmente paralela, obteniendo así una estructura del dispositivo 100 más compacta, ocupando menos espacio en la longitud de la misma.

La figura 9 muestra una vista en perspectiva frontal de una realización del conector del dispositivo de la figura 1, y la figura 10 muestra una vista en perspectiva posterior de la realización del conector de la figura 9. El dispositivo de accionamiento eléctrico 100 comprende también un conector 80 que permite la conexión por cableado de la unidad de control electrónico 10 con el exterior. El dispositivo 100 necesita para su funcionamiento por un lado de energía, que puede venir suministrada desde la propia batería del vehículo, y por otro lado necesita de información sobre cuál es el par mecánico aplicado a la columna de dirección del vehículo, y así definir qué par debe ser generado y entregado por el dispositivo 100, y también necesita estar comunicado con el vehículo para conocer el estado de diferentes funciones del mismo, como por ejemplo el arranque del vehículo, cuando está en marcha o parado, la velocidad de dicho vehículo, etc. Para ello, dicho conector 80 comprende un alojamiento de alimentación eléctrica 81 que recibe la alimentación desde el exterior, un alojamiento de señal eléctrica de par 82 que recibe la señal de par desde el exterior, y un alojamiento de comunicaciones 83 que permite recibir y enviar señales de comunicación. El conector 80 comprende también terminales 84 que permiten la conexión directa de dicho conector 80 con la placa de potencia 20 a través del alojamiento de alimentación eléctrica 81, y por tanto suministrando energía desde la batería del vehículo. También comprende el conector 80 terminales 85 que permiten la conexión directa con la placa de control 70 a través del alojamiento de señal eléctrica de par 82, y por tanto pudiendo enviar la señal de par a la placa de control 70, y terminales 86 que permiten la conexión directa con la placa de control 70 a través del alojamiento de comunicaciones 83, permitiendo así la comunicación desde el exterior hasta la placa de control 70.

El conector 80 comprende también unas tomas de tierra 99, que en la realización que se muestra en las figuras 9 y 10 son dos, que están unidas a la conexión negativa de la batería del vehículo a través de los terminales 84 del alojamiento de alimentación eléctrica 81, y dicha conexión a tierra es llevada a la placa de potencia 20 y a la placa de control 70. El dispositivo de accionamiento eléctrico 100 de la invención puede no comprender dichas tomas de tierra 99, como se muestra en una segunda realización del conector 80 en las figuras 11 y 12, pero con las mismas su funcionamiento es más eficiente por cuanto mejoran las emisiones radioeléctricas y la inmunidad del dispositivo 100.

El conector 80 está unido al dispositivo 100 lateralmente desde el exterior. El conector 80 comprende dos zonas, una primera zona 87 que se une físicamente al dispositivo 100, comprendiendo dicha primera zona 87 los terminales 84, 85, y 86.

Y comprende una segunda zona 88, que está unida a la primera zona 87 y se encuentra dispuesta en el exterior del dispositivo 100 cuando dicho dispositivo 100 está completamente montado. Esta segunda zona 88 comprende el alojamiento de alimentación eléctrica 81, el alojamiento de señal eléctrica de par 82, y el alojamiento de comunicaciones 83. La primera zona 87 comprende en esta realización dos salientes 89 que sobresalen de la primera zona 87 en un plano perpendicular al eje geométrico del eje del motor 6. De esta forma el conector 80 está preparado para poder montarse en una parte del dispositivo 100 que comprenda unos alojamientos que permitan alojar los salientes 89. Como el conector 80 comprende las dos zonas 87, y 88, una vez montado el conector 80 en el dispositivo 100, permite disponer la primera zona 87 oculta en el dispositivo 100, y la segunda zona 88 accesible desde el exterior para poder conectarse con los alojamientos 81, 82 y 83. Así, y en función de los requerimientos de conexión de cada cliente, se puede modificar el diseño exterior sin modificar al diseño de la placa de potencia 20 y a la placa de control 70.

El disipador de calor 40; 40' comprende en las realizaciones mostradas en las figuras 4, 5, 7 y 8 dos alojamientos 90, con forma de lóbulos dispuestos en un borde 91 de la periferia de dicho disipador 40; 40'. Una vez montado el dispositivo 100 con el motor 1, el disipador 40; 40', la placa de potencia 20 y la placa de control 70, los alojamientos 90 del disipador de calor 40; 40' están a la vista, y permiten alojar los salientes 89 de la primera zona 87, que en esta realización tienen la misma forma idéntica de lóbulo que los alojamientos 90 del disipador 40; 40'. Los salientes 89 se montan en los alojamientos 90 de arriba hacia abajo, y de esta forma se impide la extracción de los salientes 89 en el sentido radial, y por tanto la extracción del conector 80 cuando el dispositivo 100 está montado. Con este diseño del dispositivo 100, se permite la inserción y la fijación del conector 80 sin necesidad de medios de fijación, como por ejemplo tornillos.

El disipador de calor 40; 40' comprende en su cara externa 47; 49 un borde vertical 92 que recorre la periferia de dicha cara externa 47; 49 en un tramo que no está unido con el conector 80. El conector 80 comprende un borde vertical 93 en la superficie superior de la primera zona 87 que recorre la zona de intersección de dicha primera zona 87 con la segunda zona 88. Dichos bordes 92 y 93 están definidos de tal forma, que coincide los extremos del borde vertical 92 del disipador de calor 40; 40' y los extremos del borde vertical 93 del conector 80, cuando el conector 80 está montado en el disipador de calor 40; 40', formando así un único borde.

El disipador de calor 40; 40' comprende en estas realizaciones tres asientos 94 con orificios 95 sustancialmente paralelos al eje geométrico del eje del motor 6. Dichos asientos 94 están dispuestos en la periferia de la cara externa 47; 49, y están sustancialmente separados. La caja del motor 2 en el extremo 101 de la pared lateral 102 comprende tres asientos 103 con orificios 104 también sustancialmente paralelos al eje geométrico del eje del motor 6. Estos asientos 103 con sus orificios 104 coinciden con los asientos 94 y sus orificios 95 de la cara externa 47; 49 del disipador de calor 40; 40' cuando dicho disipador de calor 40; 40' está montado en la caja del motor 2. Por otro lado la cubierta 50 del dispositivo 100 comprende tres asientos 51 con orificios 52, también sustancialmente paralelos al eje geométrico del eje del motor 6, sobresaliendo estos asientos 51 radialmente del extremo 53 de la cubierta 50. Cuando el dispositivo 100 tiene montados el motor eléctrico 1, el disipador de calor 40; 40', la placa de potencia 20 y la placa de control 70, es preciso montar por último la cubierta 50, y de esta forma proteger el dispositivo 100 de las condiciones externas, como la humedad, el polvo, y también la radiación electromagnética. Para ello la cubierta 50 se dispone sobre la placa de potencia 20 y la placa de control 70, y su extremo 53 se monta contra la caja del motor 2, uniendo los asientos 51 de la cubierta 50 con los asientos 94 del disipador de calor 40; 40' con medios de unión, como por ejemplo tornillos, solapándose en ese montaje la cubierta 50 con el borde único formado por el borde vertical 92 del disipador de calor 40; 40', y el borde vertical 93 del conector 80. De esta forma también se consigue que al cerrar la cubierta 50 sobre la caja del motor 2, se evita el desplazamiento en el sentido axial del conector 80, impidiendo la entrada y salida de radiación electromagnética, al mismo tiempo que elementos externos como el polvo, y evita la transmisión de las vibraciones provocadas por los cables exteriores.

La figura 13 muestra un diagrama de bloques de comunicaciones de las principales partes de la placa de potencia y la placa de control del dispositivo de la figura 1. En este diagrama de bloques están representadas las placas de control 70 y la placa de potencia 20, así como el motor eléctrico 1. En la placa de control 20 están dispuestas las entradas de la señal de par a través del alojamiento de señal de par 82 del conector 80, y las entradas de las comunicaciones a través del alojamiento de comunicaciones 83 del conector 80. El alojamiento de señal de par 82 comprende tres pines de la señal de par, que permiten disponer de forma doblemente redundante dicha señal de par, y enviarla al microprocesador 73. También comprende un pin como INDEX que permite enviar una señal al microprocesador 73, indicando el paso por el punto cero del volante. Y también comprende cuatro pines de alimentación de la señal de par, de los cuales dos alimentan al sensor de par y los otros dos alimentan al INDEX, recibiendo señal de la fuente de alimentación 75 de la placa de control 70, y desde el microprocesador 73.

El alojamiento de comunicaciones 83 comprende una entrada de la señal de arranque del vehículo como IGNITION, pasando dicha señal al dispositivo de supervisión de comunicaciones 74 SBC, y una entrada para el bus de comunicaciones CAN, recíproca entre el alojamiento de comunicaciones 83 y el dispositivo 74.

5 El dispositivo SBC recibe alimentación directa desde la batería BAT del vehículo, tras ser filtrada por la bobina de choque 32 de la placa de potencia 20. Desde el dispositivo SBC hay comunicación recíproca con el microprocesador 73, realizando el dispositivo SBC funciones de vigilancia, y también se comunica con el microprocesador 73 a través de un reinicializador R. El dispositivo SBC también puede enviar señales seguras a un dispositivo de control 77 de los relés de las fases 26 de estado sólido y de los relés de la corriente externa 28.

10 El microprocesador 73 además de las señales comentadas, recibe la alimentación desde la fuente de alimentación 75 a 3V3, recibiendo una señal a 5V analógica como referencia, y una señal a 5V de monitorización para comprobar que el sensor de par está correctamente alimentado. El microprocesador 73 envía señales al dispositivo de control 77, y recibe señales del sensor de temperatura ST, de los shunts 29, del sensor magnético 30 del ángulo que está alimentado desde la batería BAT a través de un regulador de voltaje lineal LDO, y de un temporizador T.

15 La placa de potencia 20 recibe la entrada de energía desde la batería BAT del vehículo a través del alojamiento de alimentación externa 81 del conector 80. Desde dicho alojamiento 81 se alimenta la bobina de choque 32 que permite eliminar ruidos e interferencias, transmitiéndose dicha alimentación desde la bobina de choque 32 a la placa de control 70 a través de un conector entre placas (no representado en las figuras), y a la entrada de los relés de corriente externa 28. Estos relés 28, que comprenden los elementos de conmutación 27, reciben la excitación desde un excitador 38, que a su vez recibe comunicación del dispositivo de control 77, y dan paso a la corriente de corriente continua DC hacia el filtro de potencia 33. Dicho filtro de potencia 33 comprende una bobina 34 y dos condensadores 35, y permite filtrar interferencias.

20 Desde este filtro de potencia 33 se alimenta el inversor 24, en el cual está dispuesto el sensor de temperatura ST, y principalmente el circuito inversor 24. Este circuito inversor 24, que comprende los elementos de conmutación 23, permite la conversión de la corriente eléctrica continua DC en corriente trifásica alterna AC que alimenta el motor 1. En este inversor 24 también están dispuestos los shunts 29 que permiten medir el flujo de corriente eléctrica hacia el motor 1, enviando la señal de nivel de corriente que circula por los shunts 20 al microprocesador 73, de forma que en función de dicho nivel, el microprocesador tome decisiones. El inversor 24 recibe la excitación del excitador 36, el cual a su vez recibe y envía señales al microprocesador 73.

30 Finalmente, y tras el paso de la corriente eléctrica por el inversor 24 y su conversión en corriente trifásica alterna AC, se alimentan los relés de las fases 26, los cuales comprenden los elementos de conmutación 25, y reciben la excitación del excitador 37, que a su vez recibe comunicación desde el dispositivo de control 77. La corriente trifásica alterna AC alimenta las tres fases 4 (U, V, W) del motor eléctrico 1. El motor eléctrico 1 que comprende el eje 6, dispone en el extremo de posición 8 un imán 9 que genera un campo magnético, y la placa de potencia 20 comprende el sensor magnético 30 que capta dicho campo magnético, y con ello determina la posición del eje del motor 6. Esta intercomunicación está representada en el diagrama de bloques de la figura 14 mediante una flecha dirigida desde el motor 1 hacia el sensor de ángulo 30.

45

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de accionamiento eléctrico para un sistema de dirección asistida eléctrica, que comprende un motor (1) eléctrico con una caja del motor (2), un estator (3) dispuesto en el interior de la caja del motor (2) que provee una pluralidad de fases (4), un rotor (5) dispuesto giratorio relativo al estator (3), y un eje del motor (6) giratorio junto con el rotor (5) con un extremo de accionamiento (7) de par de salida del motor (1) que sobresale de la caja del motor (2); una unidad de control electrónico (10) dispuesto a continuación del motor (1), que controla el accionamiento de dicho motor (1), y que comprende una placa de potencia (20) que suministra corriente al motor (1), y una placa de control (70) conectada eléctricamente a la placa de potencia (20), que controla el accionamiento del motor (1) a través de la placa de potencia (20); y un disipador de calor (40; 40') que absorbe y disipa el calor generado por la placa de potencia (20); estando dispuestos el disipador de calor (40; 40'), la placa de potencia (20) y la placa de control (70) en el orden citado a continuación del motor (1); la placa de potencia (20) cubriendo la sección transversal de la caja del motor (2) y el dispositivo comprendiendo un conector (80) que permite la conexión por cableado de la unidad de control electrónico (10) con el exterior, **caracterizado porque** dicho conector (80) comprende un alojamiento de alimentación eléctrica (81) desde el exterior, un alojamiento de señal eléctrica de par (82) desde el exterior, y un alojamiento de comunicaciones (83) recíproca con el exterior, y terminales (84, 85, 86) que permiten la conexión directa de dicho conector (80) con la placa de potencia (20) y con la placa de control (70), en donde el conector (80) está unido al dispositivo (100) lateralmente desde el exterior, comprendiendo dicho conector (80) una primera zona (87) que se une al dispositivo (100), comprendiendo dicha primera zona (87) los terminales (84, 85, 86), y una segunda zona (88), unida a la primera zona (87), que comprende el alojamiento de alimentación eléctrica (81), el alojamiento de señal eléctrica de par (82) y el alojamiento de comunicaciones (83), comprendiendo la primera zona (87) una pluralidad de salientes (89) que sobresalen en un plano perpendicular al eje geométrico del eje del motor (6), y el disipador de calor (40; 40') comprende una pluralidad de alojamientos (90) en un borde (91) de la periferia, permitiendo dichos alojamientos (90) del disipador de calor (40; 40') alojar los salientes (89) de la primera zona (87), e impidiendo la extracción de los salientes (89) en el sentido radial, en donde el disipador de calor (40; 40') comprende en su cara externa (47; 49) un borde vertical (92) que recorre la periferia en un tramo que no está unido con el conector (80), y el conector (80) comprende un borde vertical (93) en la primera zona (87) que recorre la zona de intersección con la segunda zona (88), coincidiendo los extremos del borde vertical (92) del disipador de calor (40; 40') y los extremos del borde vertical (93) del conector (80), cuando el conector (80) está montado en el disipador de calor (40; 40'), comprendiendo el disipador de calor (40; 40') una pluralidad de asientos (94) con orificios (95) en la periferia de la cara externa (47; 49), y comprendiendo la caja del motor (2) en un extremo (101) de su pared lateral (102) una pluralidad de asientos (103) con orificios (104) que coinciden con los orificios (95) de la cara externa (47; 49) del disipador de calor (40; 40'), comprendiendo el dispositivo (100) una cubierta (50) que comprende unos asientos (51) con orificios (52) que sobresalen radialmente de su extremo (53), y permitiendo cubrir la cubierta (50) la unidad de control electrónico (10) al montar dicha cubierta (50) contra la caja del motor (2), uniendo los asientos (51) de la cubierta (50) con los asientos (94) del disipador de calor (40; 40') con medios de unión, solapándose la cubierta (50) con el borde vertical (92) del disipador de calor (40; 40') y el borde vertical (93) del conector (80).
2. Dispositivo según la reivindicación 1, en donde la primera zona (87) del conector (80) comprende al menos una toma de tierra (99) que permite la conexión con la placa de potencia (20) y la placa de control (70).

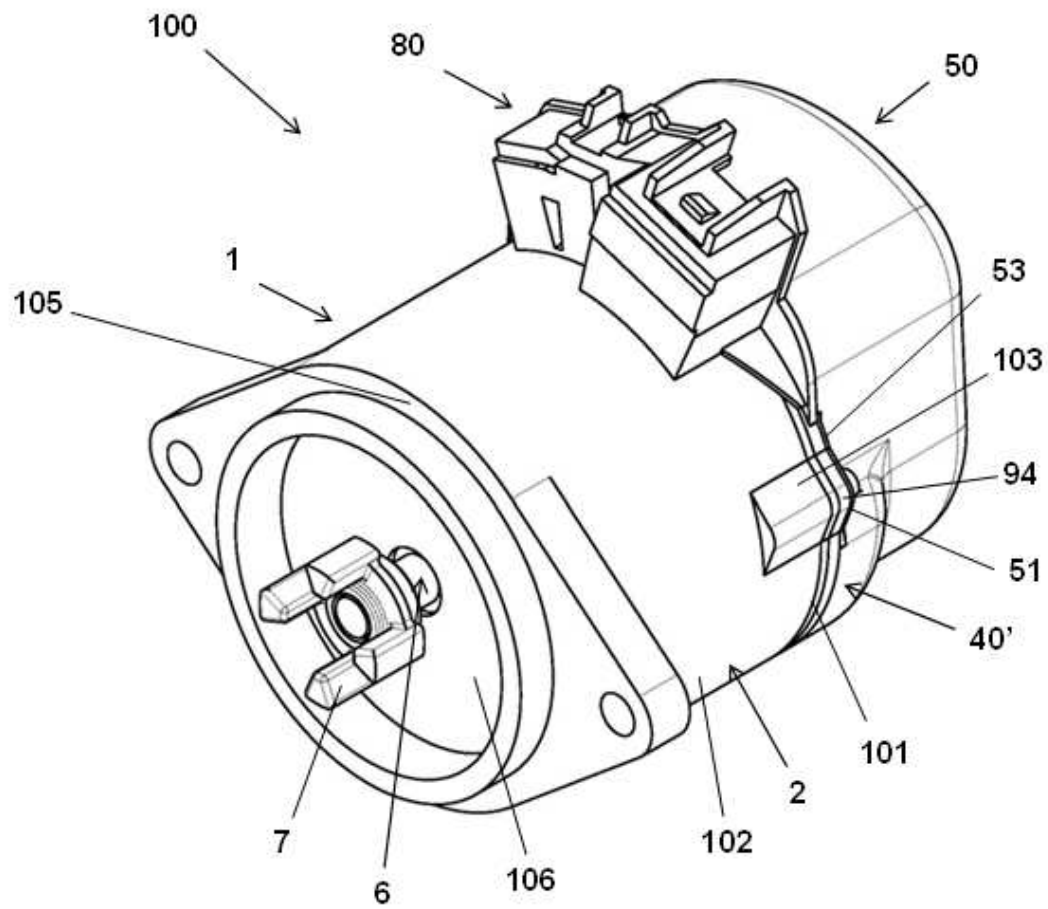


Fig. 1

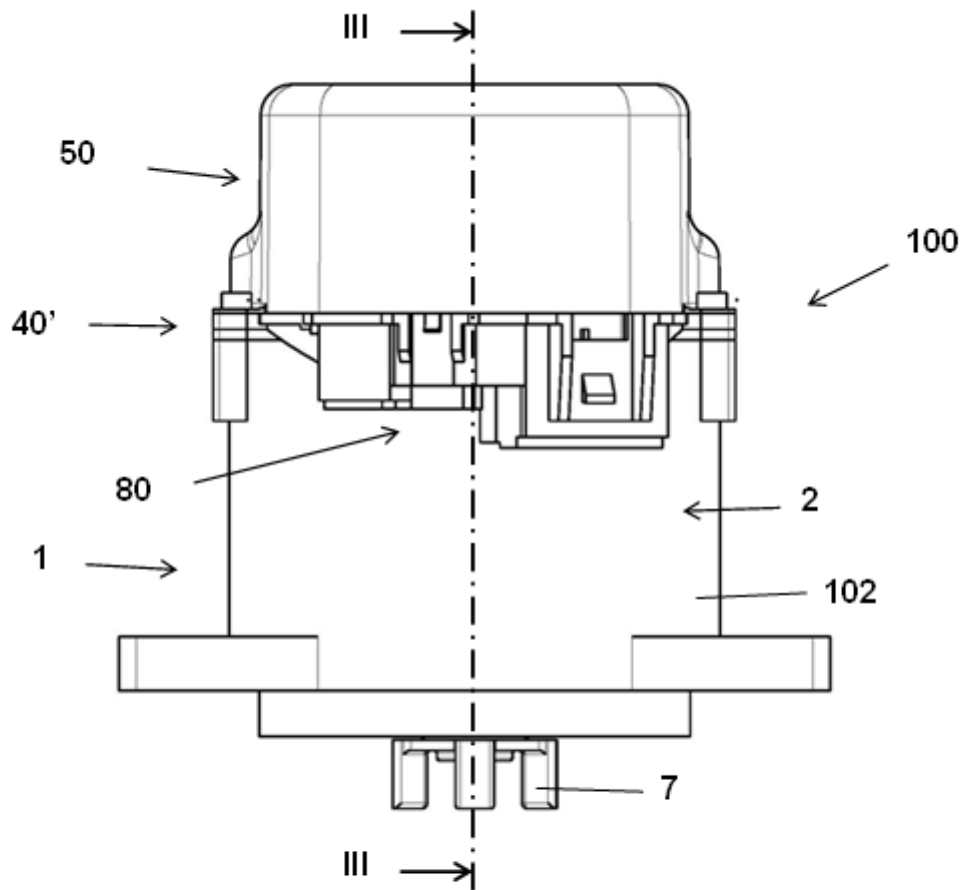


Fig. 2

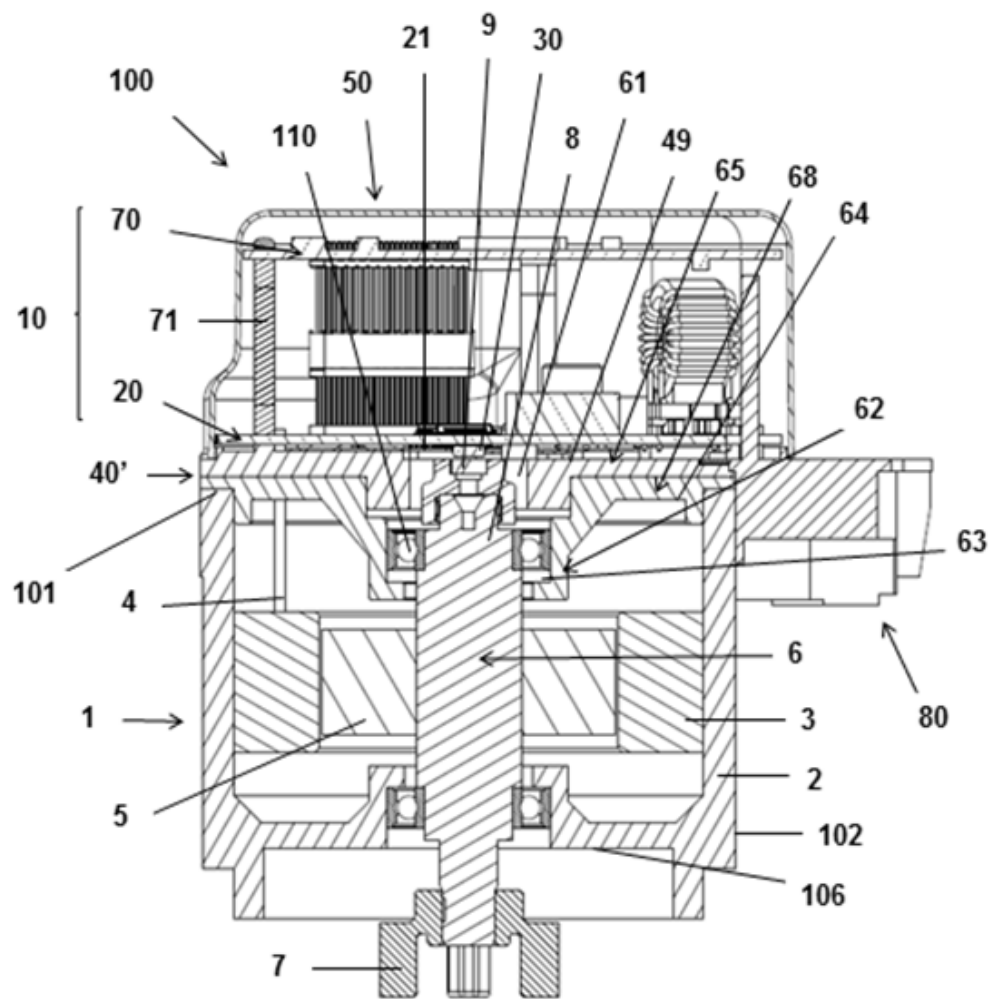


Fig. 3

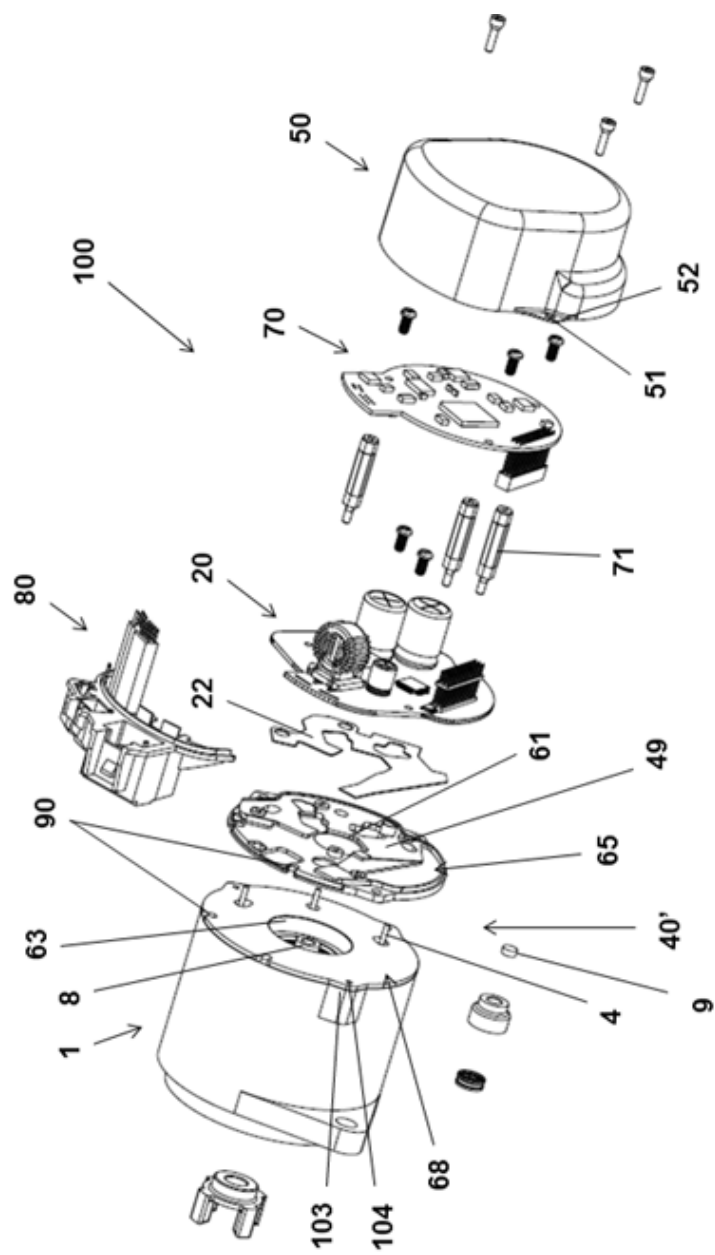


Fig. 4

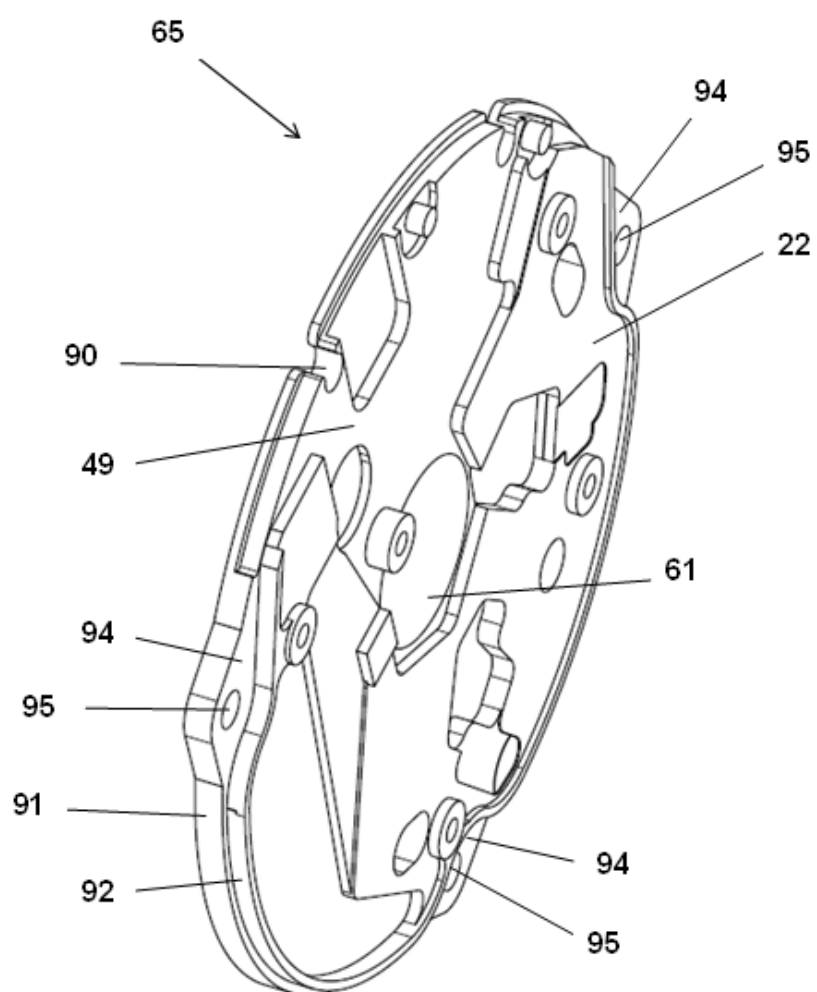


Fig. 5

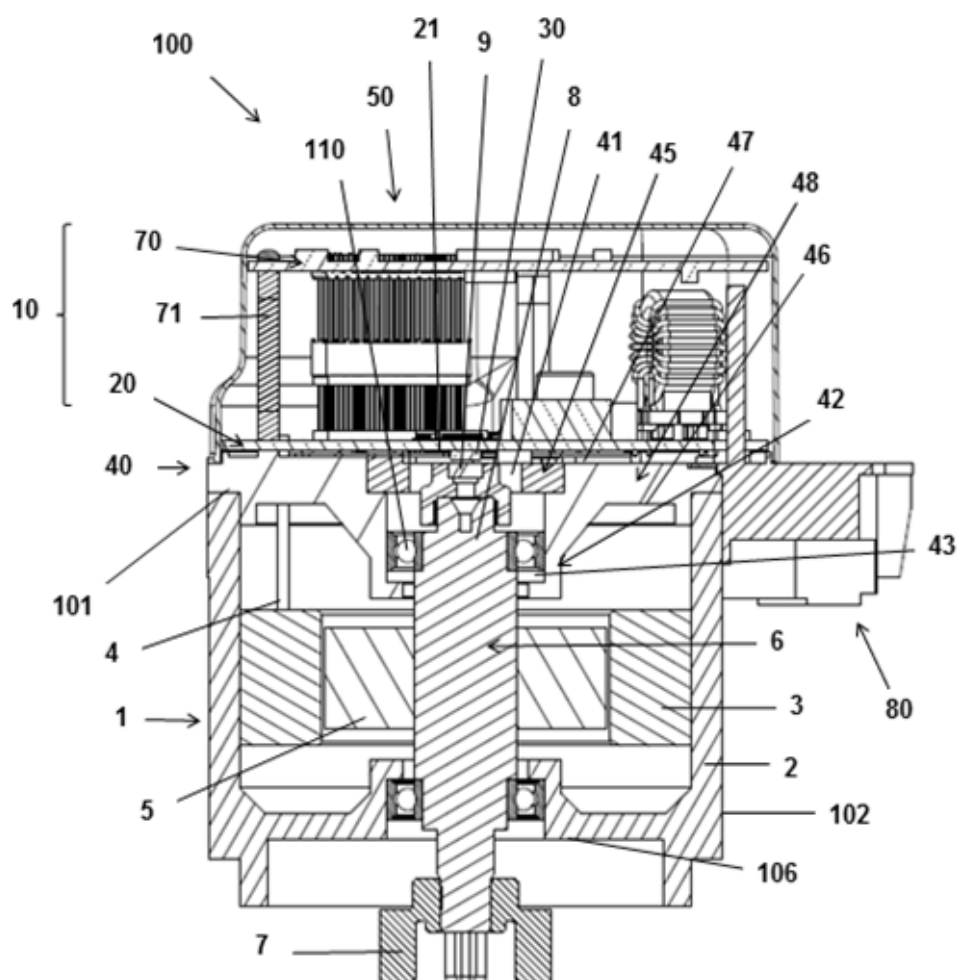


Fig. 6

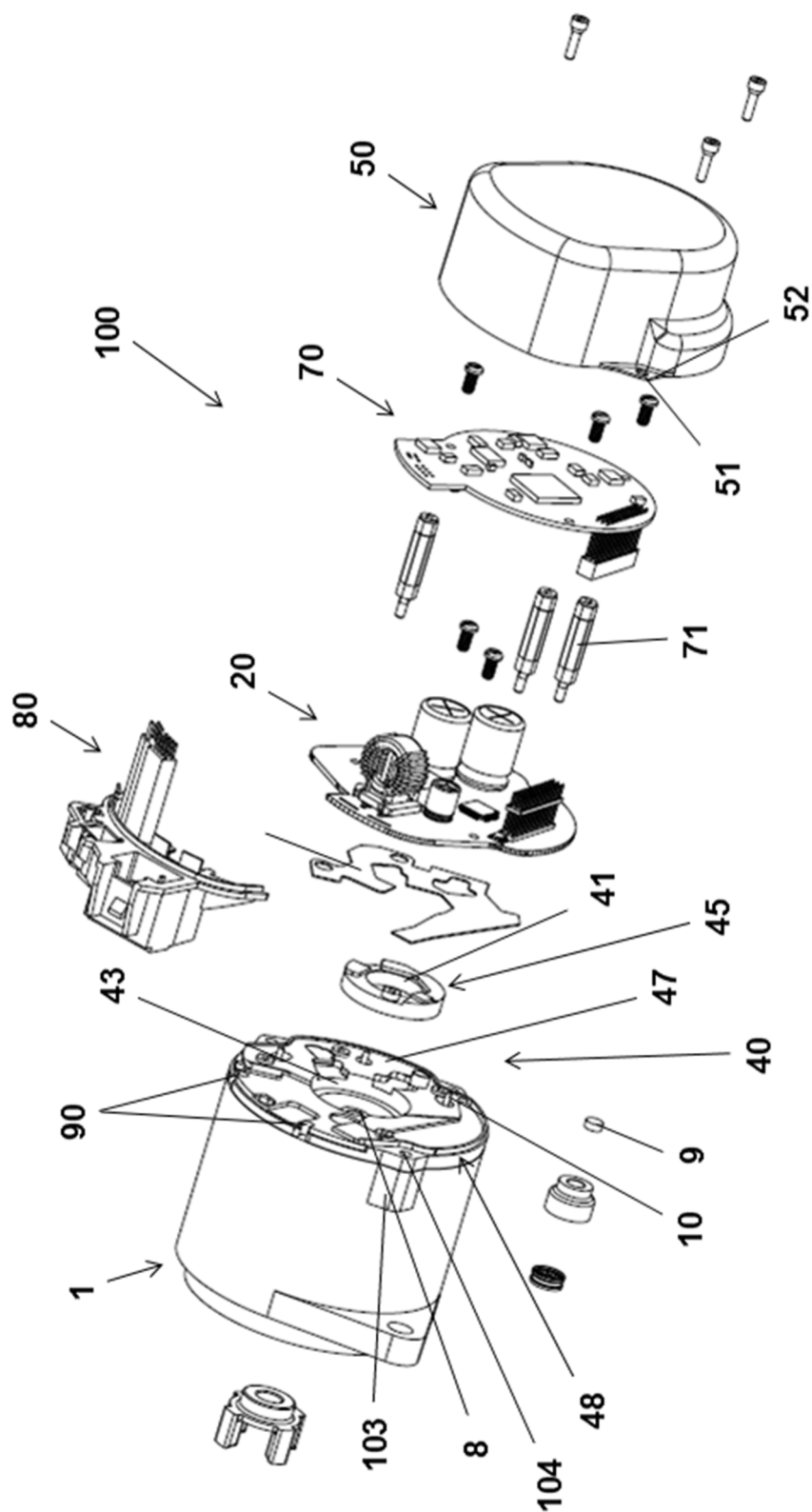


Fig. 7

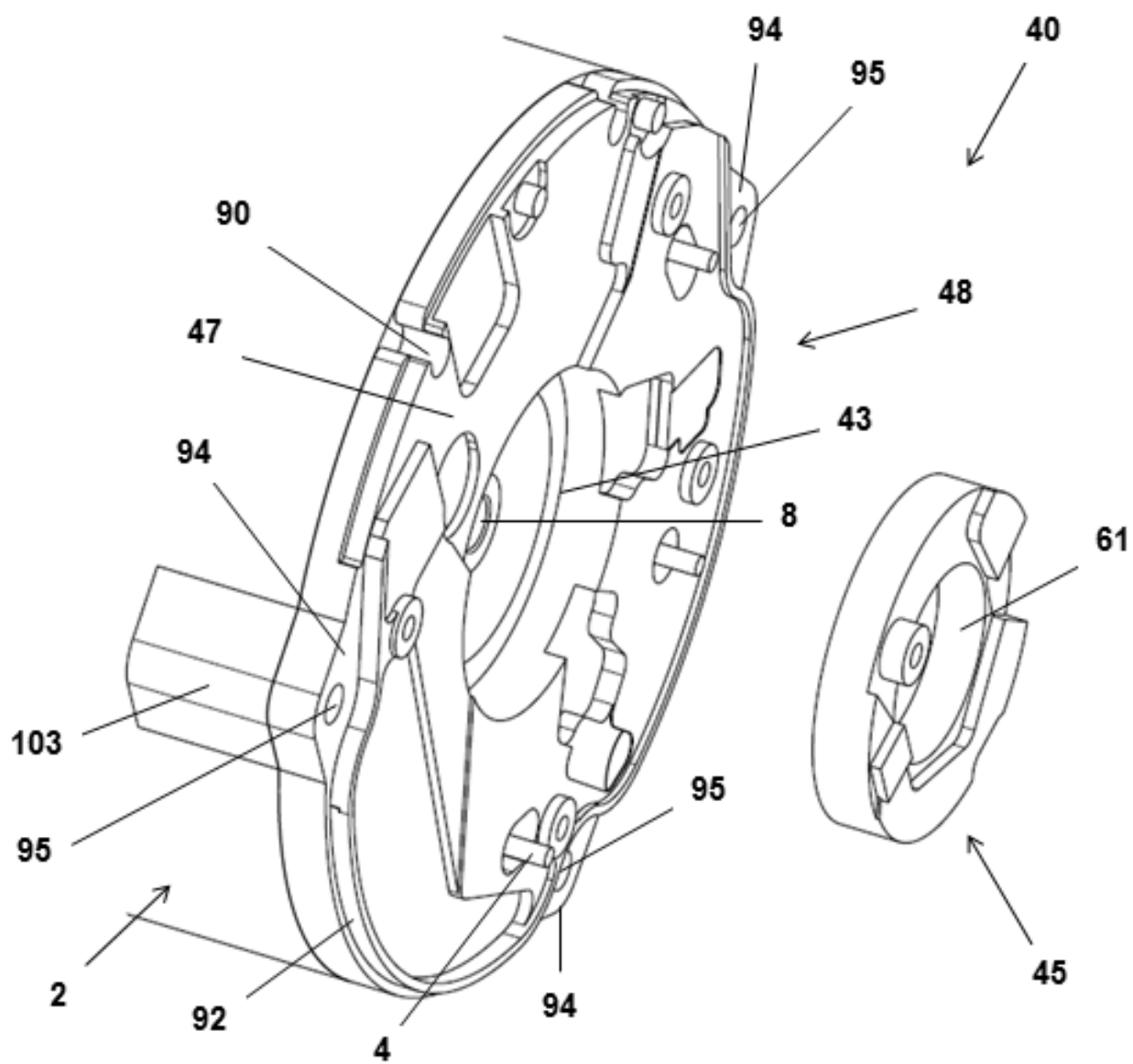


Fig. 8

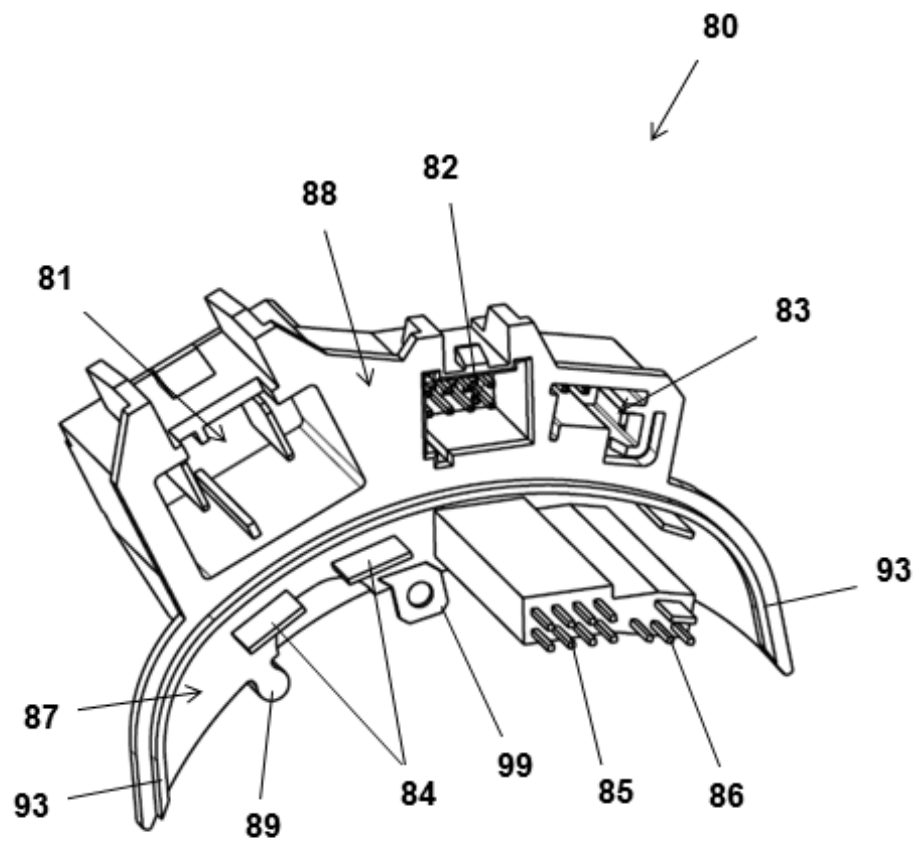


Fig. 9

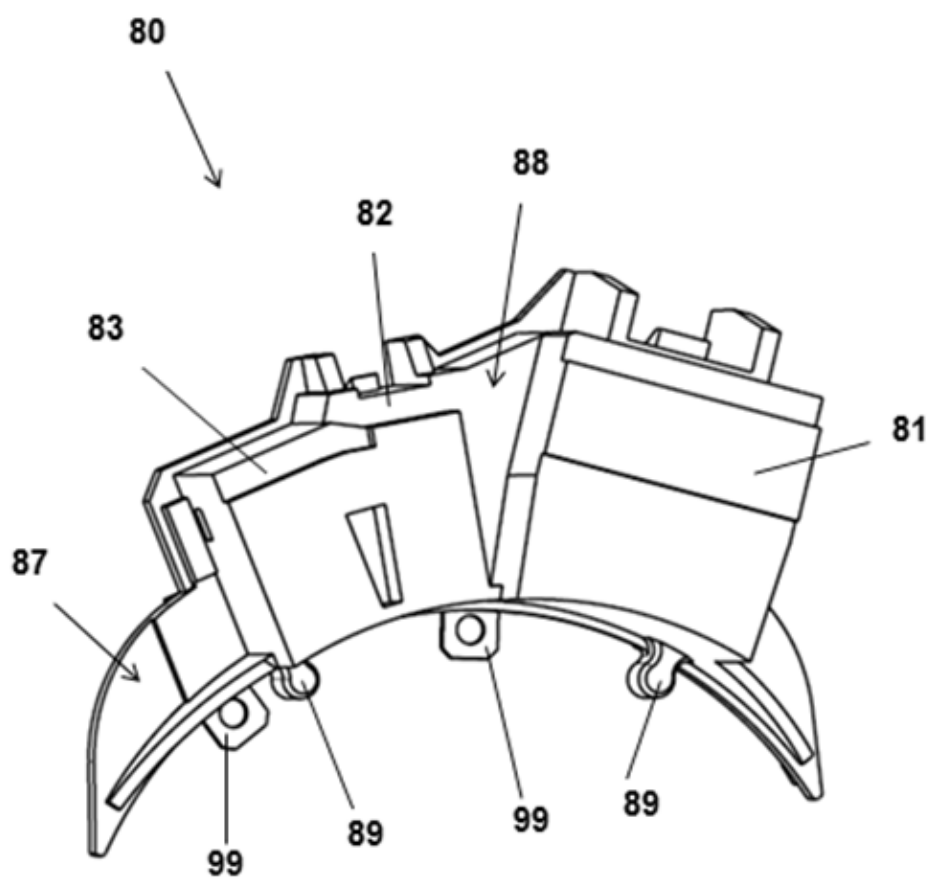


Fig. 10

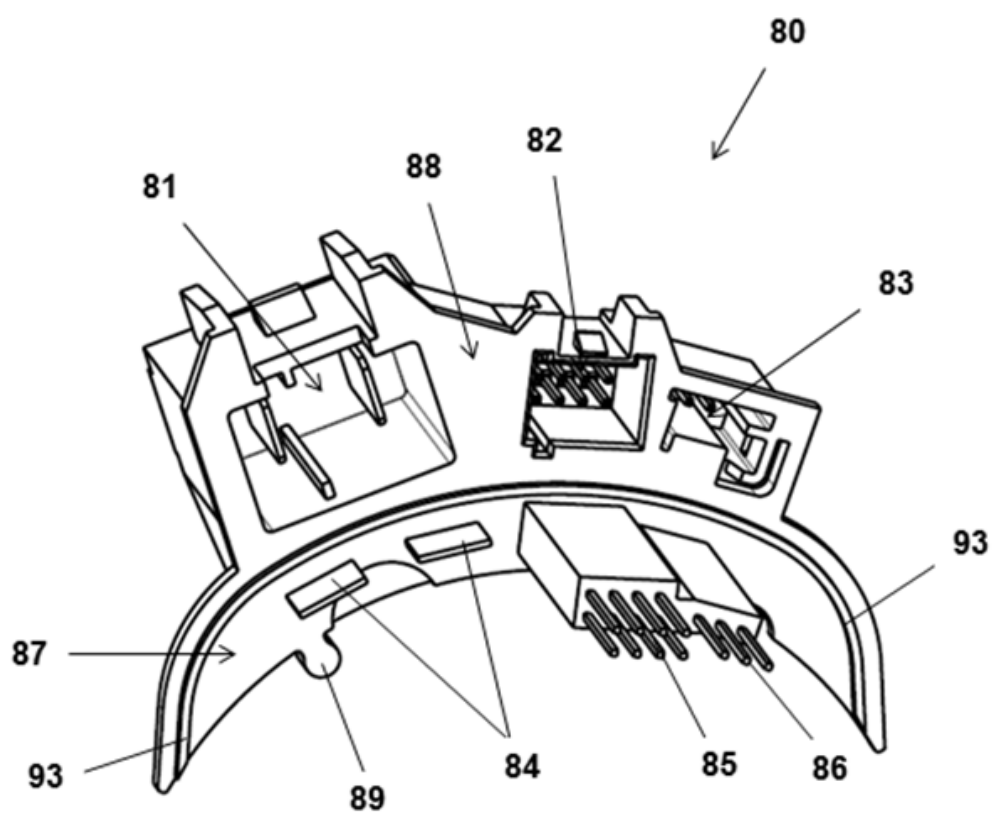


Fig. 11

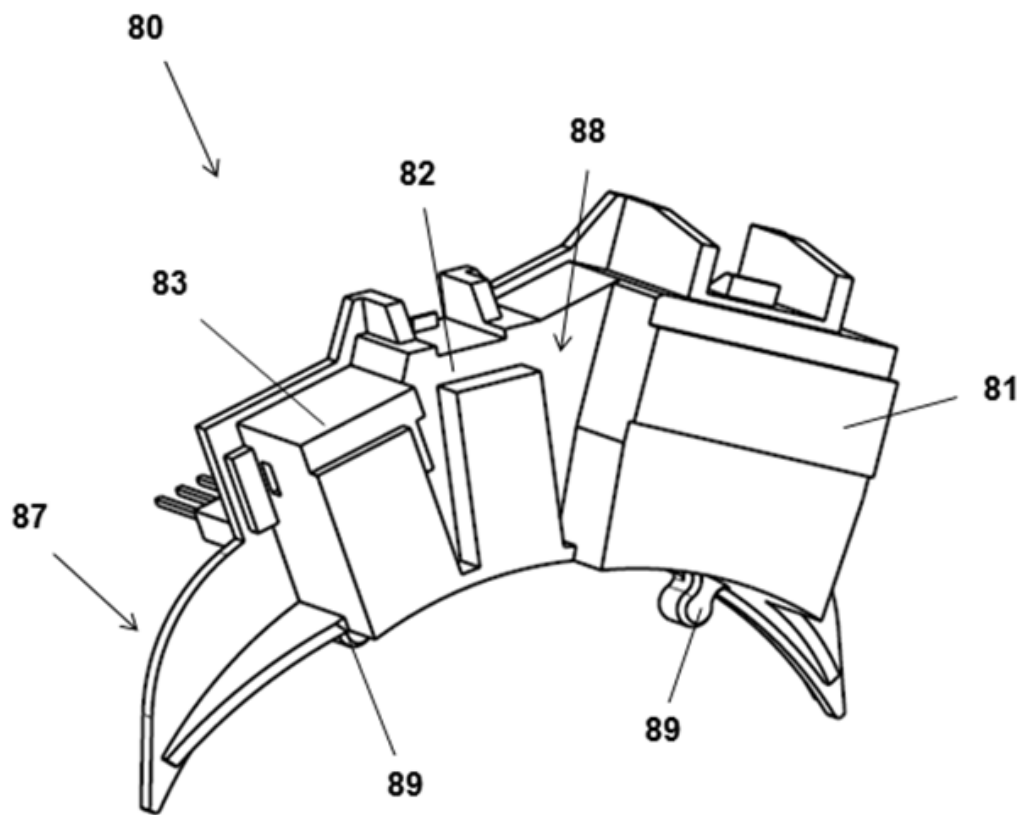


Fig. 12

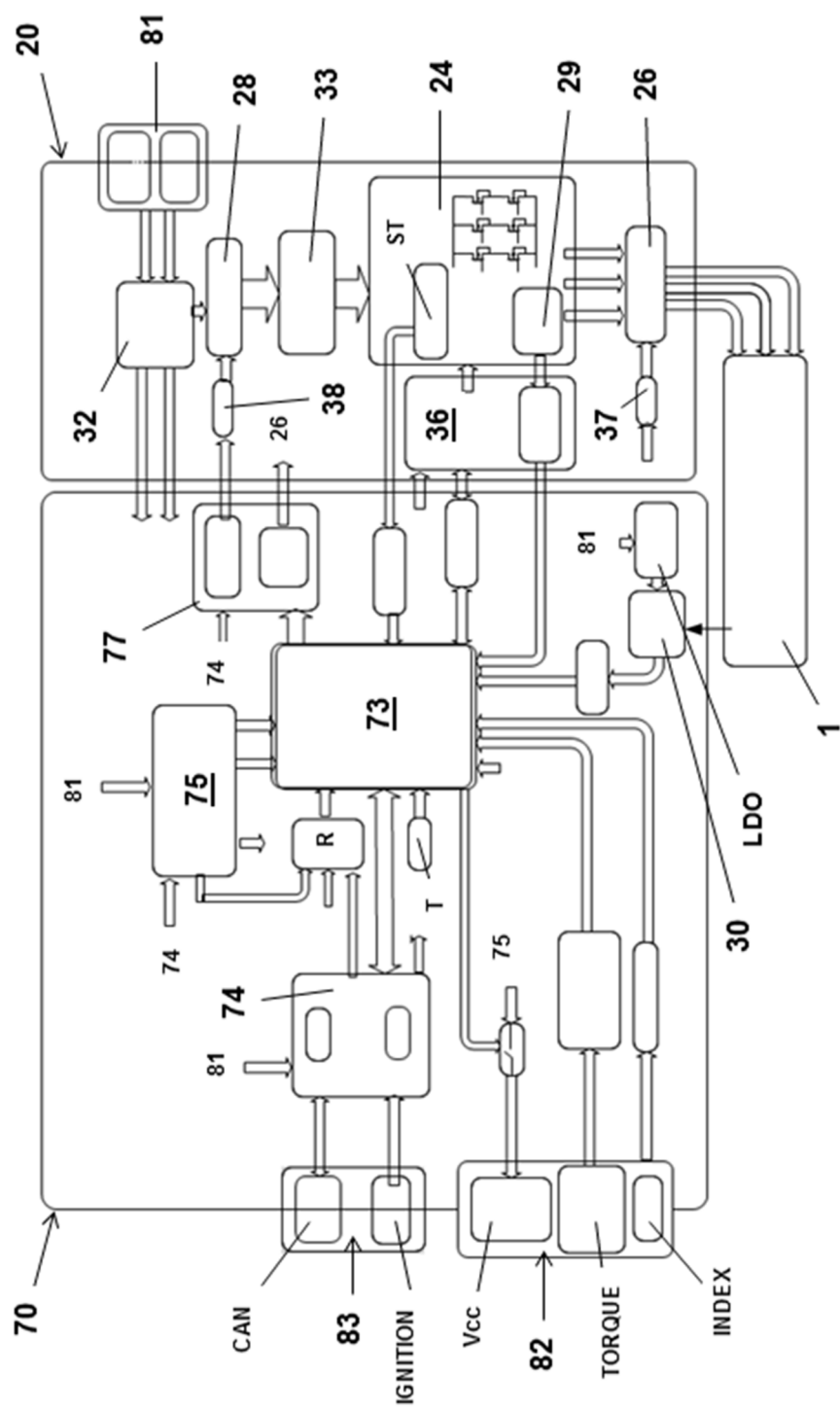


Fig. 13