

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 639 215**

51 Int. Cl.:

B62D 5/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.04.2014 PCT/EP2014/058696**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.11.2014 WO14177549**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.04.2014 E 14721323 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.05.2017 EP 2991888**

54 Título: **Dispositivo de alojamiento para un circuito de control que activa un motor eléctrico de una asistencia de fuerza auxiliar de una dirección de vehículo**

30 Prioridad:

29.04.2013 DE 102013104358

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

25.10.2017

73 Titular/es:

**THYSSENKRUPP PRESTA
AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Essanestrasse 10
9492 Eschen, LI**

72 Inventor/es:

SCHOLTEN, MICHAEL

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 639 215 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 alojamiento para un circuito de control que activa un motor eléctrico de una asistencia de fuerza auxiliar de una dirección de vehículo

Campo técnico

- 5 La presente invención se refiere a un dispositivo de alojamiento para un circuito de control que activa un motor eléctrico de una asistencia de fuerza auxiliar de una dirección de vehículo, de forma preferida para alojar un circuito de control de un motor eléctrico de una asistencia de fuerza auxiliar para una dirección de vehículo

Estado de la técnica

- 10 En el campo de las asistencias de fuerza auxiliar para direcciones de vehículo, por ejemplo en el campo de las servodirecciones, es conocido prever un motor eléctrico, a través del cual el par de giro para la asistencia de fuerza auxiliar se aplica a la dirección de vehículo correspondiente o al engranaje de la dirección correspondiente. Una asistencia de fuerza auxiliar se compone con ello habitualmente de un circuito de control (ECU) y de un motor eléctrico, el cual es activado por este ECU. La asistencia de fuerza auxiliar puede proporcionar con ello una fuerza de asistencia, es decir un par de giro de asistencia, el cual debe reducir las fuerzas de accionamiento aplicados por un conductor a través de un volante. Una asistencia de fuerza auxiliar puede proporcionar asimismo sin embargo también un ángulo de dirección suplementario, por ejemplo en el caso de una dirección de superposición, en la que el ángulo de dirección aplicado por el conductor se modifica mediante una multiplicación adicional. Mediante una asistencia de fuerza auxiliar de este tipo pueden registrarse por ejemplo también unos movimientos de dirección adicionales, por ejemplo también unos movimientos de dirección adicionales, por ejemplo para que el vehículo mantenga automáticamente el carril o para un aparcamiento automático.

El motor eléctrico se activa con ello habitualmente a través de un circuito de control, en donde el circuito de control comprende un mando de motor y están previstos unos interruptores de potencia para controlar las corrientes de potencia para el motor eléctrico. Pueden estar previstos por ejemplo unos MOSFETs, mediante los cuales se controla la corriente de potencia que se alimenta al motor eléctrico.

- 25 Los circuitos de control conocidos que comprenden, además de uno o varios interruptores de potencia, también una electrónica de control, están unidos habitualmente a los motores eléctricos que aplican el par de giro y están protegidos mediante una caja contra las influencias medioambientales.

- 30 En el caso de asistencias de fuerza auxiliar eléctricas es deseable configurar un grupo constructivo compacto formado motor eléctrico, circuito de control electrónico y eventualmente un engranaje, mediante el cual se aplica el par de giro del motor eléctrico al sistema de dirección. A este respecto debe garantizarse de forma preferida una buena evacuación de calor de los elementos de conmutación de potencia, que controlan la alimentación de corriente al motor eléctrico. Asimismo es necesario proporcionar una buena obturación contra influencias medioambientales como polvo, suciedad y humedad durante toda la vida útil de la asistencia de fuerza auxiliar.

- 35 Una disposición de este tipo se conoce por ejemplo del documento DE 2007 048 075 A1, en el que el circuito de control está protegido contra influencias medioambientales a través de de una tapa de caja abridada al motor eléctrico.

Del documento DE 10 2009 029 538 A1 se conoce un dispositivo de dirección, en especial un dispositivo de servodirección eléctrico para un vehículo de motor, en el que una unidad de control eléctrica está fijada a través de unas bridas a la caja del motor eléctrico.

- 40 Debido a que la electrónica y los elementos constructivos de potencia son muy sensibles con respecto al polvo, a virutas o a otras suciedades, el montaje de los componentes electrónicos correspondientes en el motor eléctrico deben llevarse a cabo en una sala limpia, y debe impedirse toda entrada de polvo, suciedad y virutas en la caja del circuito de control electrónico. La suciedad, el polvo y las virutas pueden conducir precisamente a cortocircuitos, que en último término representarían un riesgo de seguridad a causa de la asistencia de fuerza auxiliar.

- 45 Del documento US 2012/229005 A1 se conoce un dispositivo de alojamiento para un circuito de control que activa un motor eléctrico de una asistencia de fuerza auxiliar de una dirección de vehículo. El mismo comprende una caja para alojar el circuito de control, la cual presenta una abertura para implantar el circuito de control en la caja, y una placa base para cerrar de forma estanca al polvo la abertura de la caja en una posición terminal. La misma requiere también un montaje en condiciones de sala limpia.

- 50 **Exposición de la invención**

Partiendo del estado de la técnica conocido, la tarea de la presente invención consiste en proporcionar un dispositivo de alojamiento para un circuito de control, mediante el cual pueda conseguirse un montaje sencillo y seguro de una asistencia de fuerza auxiliar.

La tarea es resuelta mediante un dispositivo de alojamiento con las características de la reivindicación 1. De las reivindicaciones dependientes se deducen unos perfeccionamientos ventajosos.

5 De forma correspondiente se propone un dispositivo de alojamiento para un circuito de control que activa un motor eléctrico de una asistencia de fuerza auxiliar de una dirección de vehículo, el cual comprende una caja para alojar el circuito de control, en donde la caja presenta una abertura para implantar el circuito de control en la caja, y una placa base para cerrar de forma estanca al polvo la abertura de la caja en una posición terminal. Conforme a la invención la placa base y la caja pueden conectarse entre sí de forma estanca al polvo en una posición de entrega diferente a la posición terminal.

10 Por medio de que la placa base y la caja pueden conectarse entre sí de forma estanca al polvo en una posición de entrega diferente a la posición terminal, puede conseguirse que en la posición de entrega se alcance ya una obturación estanca al polvo del circuito de control alojado en la caja. El circuito de control está ya protegido de este modo de forma correspondiente por completo, en la posición de entrega, contra influencias dañinas externas como por ejemplo polvo, virutas o suciedad, y puede emplearse después para conectarse al motor eléctrico correspondiente de la asistencia de fuerza auxiliar sin una nueva apertura de la caja. El motor eléctrico está confinada ventajosamente en una caja, que comprende al menos una placa base de caja de motor, una tapa de caja de motor y una envuelta de caja de motor, con lo que está formado un grupo constructivo de motor. En la tapa de caja de motor y/o en la placa base de caja de motor está previsto un punto de apoyo del árbol de motor, de tal manera que la tapa de caja de motor y/o la placa base de caja de motor pueden estar configuradas también como placa base.

20 De este modo puede llevarse a cabo un premontaje sencillo del dispositivo de alojamiento junto con el circuito de control, por ejemplo en una sala limpia, y después entregarse el dispositivo de alojamiento con el circuito de control ya montado en la posición de entrega. Para el subsiguiente ensamblaje con el motor eléctrico o el grupo constructivo de motor preferido de la asistencia de fuerza auxiliar ya no tiene que tener lugar de forma correspondiente ninguna apertura del dispositivo de alojamiento o de la caja, sino que el dispositivo de alojamiento con el circuito de control ya montado puede conectarse directamente al motor eléctrico o al grupo constructivo de motor. El circuito de mando está alojado de este modo sin polvo en el dispositivo de alojamiento, de tal manera que puedan llevarse a cabo un transporte seguro y un casamiento seguro entre el motor eléctrico o grupo constructivo de motor y el circuito de control, que no es necesario que tenga lugar en una sala limpia. Para la disposición del motor eléctrico en el grupo constructivo de motor puede estar prevista también aquí una obturación cerrada, de tal manera que también el motor eléctrico esté protegido con seguridad contra la acción del polvo durante su transporte al taller de montaje. Se extraen ventajosamente del grupo constructivo de motor unos cables de conexión para el contactado eléctrico de los devanados de motor, para conectarse durante el montaje a un mando, en especial al circuito de control dispuesto en el dispositivo de alojamiento.

35 De forma especialmente preferida está prevista al menos una abertura de montaje en la placa base, a través de la cual puede accederse libremente en la posición de entrega a un contacto del circuito de control, guiado a través de la placa base. De este modo puede conseguirse a través de la abertura de montaje un contactado del motor eléctrico, por ejemplo para contactar un devanado del motor eléctrico, de tal manera que se configuren una conexiones conductoras entre los MOSFETs del circuito de control alojados en el dispositivo de alojamiento y el devanado correspondiente del motor eléctrico. El contacto guiado a través de la placa base es con ello de forma preferida libremente accesible en el estado de entrega, de tal manera que puede establecerse el contacto entre el circuito de control y el motor eléctrico. Aquí se establece de forma preferida mediante una herramienta guiada a través de la abertura de montaje una unión permanente de los contactos mediante soldadura, estañado, engarce u otra forma de unión. La abertura de montaje en la placa base hace posible en especial una muy buena posibilidad de conectar el dispositivo de alojamiento al grupo constructivo de motor, ya que no es necesario ningún proceso de montaje dentro del grupo constructivo de motor. Para ello el grupo constructivo de motor y el dispositivo de alojamiento se conectan entre sí mediante la unión de la placa base a la tapa de caja de motor y/o a la envuelta de caja de motor y, a continuación de ello, se conectan los contactos eléctricos, como se ha descrito anteriormente.

50 En la posición terminal la abertura de montaje y de este modo el acceso a los contactos están alojados después de forma preferida en la caja del dispositivo de alojamiento, de tal manera que el grupo constructivo está realizado en conjunto de forma estanca al polvo. En otras palabras, en la posición terminal la abertura de montaje está cerrada.

55 Con ello se hace posible de este modo conectar de forma conductora al motor eléctrico o al grupo constructivo de motor el circuito de control, ya alojado de forma estanca al polvo en el dispositivo de alojamiento, ya que los contactos correspondientes son accesibles libremente en el estado de entrega. En la posición terminal se consigue después un cierre totalmente estanco al polvo de todo el grupo constructivo, compuesto por el dispositivo de alojamiento y el motor eléctrico o grupo constructivo de motor. De esta forma son posibles de forma segura y sencilla los pasos individuales del ensamblaje del circuito de control y del motor eléctrico de la asistencia de fuerza auxiliar, en donde el circuito de control durante el ensamblaje está siempre alojado en la caja protegido contra el polvo y, a continuación, los contactos para contactar el motor eléctrico mediante el circuito de control también están alojados en la caja, en especial para configurar un grupo constructivo de motor.

60 Para proporcionar la posición de entrega y la posición terminal está previsto de forma preferida un primer dispositivo

de retenida para mantener la posición de entrega y un segundo dispositivo de retenida para mantener la posición terminal de la caja con relación a la placa base. Los dispositivos de retenida correspondientes se proporcionan de forma preferida mediante unos talones de retenida mutuamente correspondientes, previstos en la caja y en la placa base, respectivamente unos rebajes de retenida.

5 De forma especialmente preferida está prevista una unión protegida contra manipulaciones al menos en la posición de entrega, de tal manera que pueda reconocerse una nueva apertura del dispositivo de alojamiento partiendo de la posición de entrega. De este modo puede garantizarse que, durante un montaje del dispositivo de alojamiento, se reconozca si el circuito de control se encuentra en el estado original, instalado de forma estanca al polvo y sin polvo en la caja, o si este estado puede haberse comprometido. De forma correspondiente puede conseguirse de este modo una garantía de calidad para todo el grupo constructivo.

10 Una unión de este tipo protegida contra manipulaciones puede obtenerse por ejemplo por medio de que, en una unión entre la caja y la placa base en la posición de entrega, un enclavamiento de este tipo comprenda por ejemplo un garfio que, durante una apertura renovada de la caja, produzca un cizallamiento de un anillo de obturación o la separación de otros elementos de fijación. Un garfio de este tipo puede representarse también mediante una parte de gancho aparte introducida en una depresión, que esté configurada por ejemplo como pieza de chapa sencilla curvada. Esta parte de gancho aparte actúa de forma preferida conjuntamente con un resalte dirigido hacia dentro, en la caja del dispositivo de alojamiento. De este modo puede garantizarse que los circuitos de control, realmente conectados a un motor eléctrico de una asistencia de fuerza auxiliar, estén alojados en unos dispositivos de alojamiento íntegros.

15 De forma preferida están previstas una primera junta para obturar la caja con respecto a la placa base en la posición de entrega y una segunda junta para obturar la caja con respecto a la placa base en la posición terminal, en donde de forma preferida entre la primera junta y la segunda junta está prevista una abertura de montaje, a través de la cual puede accederse libremente a un contacto del circuito de control, guiado a través de la placa base, en la posición de entrega.

20 Para conseguir una buena evacuación de calor de los elementos de conmutación de potencia, está previsto de forma preferida un elemento soporte conductor de calor para el circuito de control, de forma preferida para los interruptores de potencia del circuito de control, los cuales están conectados de forma térmicamente conductora con la placa base y/o una placa frontal.

25 Una conformación especialmente preferida de la caja prevé una expresión cilíndrica de la caja. En el caso de una conformación también cilíndrica del motor eléctrico o de la envuelta de la caja de motor del grupo constructivo de motor puede configurarse de este modo una forma cilíndrica continua del grupo constructivo, formado por el motor eléctrico o el grupo constructivo de motor y el dispositivo de alojamiento, para el circuito de control.

30 La caja puede estar configurada con un plástico, de forma preferida con una tela mecánica insertada para el apantallamiento electromagnético, o con un metal. La placa base está configurada de forma preferida con metal para, por un lado, hacer posible una evacuación del calor y, por otro lado, hacer posible un apantallamiento de campos magnéticos procedentes del motor eléctrico. La placa base está representada ventajosamente con aluminio.

35 Mediante la conformación cilíndrica es asimismo posible usar como caja un tubo cilíndrico sencillo.

De forma preferida está previsto sobre la placa base un sensor para detectar una característica del motor eléctrico, en especial un sensor de posición del rotor para el árbol de impulsión del motor eléctrico. De este modo puede conseguirse aquí una estructura compacta con una obturación protegida contra el polvo también del sensor.

40 Puede conseguirse una unión resistente entre el dispositivo de alojamiento y el motor eléctrico por medio de que la placa base presente una zona de unión para conectar de forma resistente la placa base al motor eléctrico o al grupo constructivo de motor, de forma preferida mediante pegado, estañado, soldadura, atornillado o unión a presión. La placa base puede conectarse a la tapa de la caja de motor mediante inserción a presión pegado u otro modo. La unión puede realizarse de forma especialmente ventajosa a través de la envuelta de la caja de motor, que está unida a la tapa de la caja de motor. En el caso de un diseño correspondiente de los contactos eléctricos, su conexión puede formar también una protección de la unión entre la placa base y la tapa de la caja de motor.

45 En un perfeccionamiento, para la unión resistente a la placa base puede estar también previsto un elemento de unión, el cual pueda unirse de forma resistente a un elemento de unión correspondiente del motor eléctrico, de forma preferida mediante una abertura de montaje.

50 La tarea citada anteriormente es resuelta asimismo por un procedimiento con las características de la reivindicación 15.

De forma correspondiente se propone un procedimiento para unir un dispositivo de alojamiento descrito anteriormente a un grupo constructivo de motor que comprende un motor eléctrico, que comprende los pasos:

55 - unión de la placa base del dispositivo de alojamiento en la posición de entrega al grupo constructivo de

- 5
- motor, de forma preferida mediante la inserción de una zona de unión de la placa base en un segmento de manguito del grupo constructivo de motor,
 - unión de los contactos del dispositivo de control, guiados a través de la placa base, a los contactos correspondientes del motor eléctrico, de forma preferida a través de una abertura de montaje alojada en la placa base,
 - cierre del dispositivo de alojamiento mediante el movimiento de la caja con relación a la placa base desde la posición de entrega a la posición terminal, de forma preferida mediante un desplazamiento lineal de una caja cilíndrica sobre la placa base desde la posición de entrega a la posición terminal.

Descripción breve de las figuras

- 10
- Mediante la siguiente descripción de las figuras se explican con más detalle otras formas de realización preferidas de la presente invención. Aquí muestran:
- la figura 1 una vista esquemática de un dispositivo de alojamiento con un circuito de control no representado alojado en el mismo en una posición de entrega, adecuado para montarse en un motor eléctrico no representado para aplicar una fuerza auxiliar a una dirección de vehículo;
 - la figura 2 el dispositivo de alojamiento de la figura 1 en un estado de premontaje con un grupo constructivo de motor de una vista esquemática en perspectiva, en donde el dispositivo de alojamiento se encuentra en una posición de entrega;
 - la figura 3 una vista esquemática en perspectiva del dispositivo de alojamiento de las figuras 1 y 2 en la posición de entrega, en el caso de una unión resistente de contactos del circuito de control alojado en el dispositivo de alojamiento a contactos del motor eléctrico no representado, que está alojado en el grupo constructivo de motor;
 - la figura 4 una vista esquemática en perspectiva del dispositivo de alojamiento y del grupo constructivo de motor de las figuras 1 a 3, en donde el dispositivo de alojamiento se encuentra en la posición terminal;
 - la figura 5 una vista esquemática de un dispositivo de alojamiento con un circuito de control alojado en el mismo, para activar un motor eléctrico no representado que está dispuesto en un grupo constructivo de motor no mostrado, para aplicar una fuerza auxiliar a una dirección de vehículo;
 - la figura 6 una exposición esquemática en perspectiva de un dispositivo de alojamiento en combinación con un motor eléctrico no mostrado que está dispuesto en un grupo constructivo de motor, de una asistencia de fuerza auxiliar de una dirección de vehículo, en una exposición esquemática distanciada a lo largo del eje cilíndrico de la caja;
 - la figura 7 una exposición esquemática en perspectiva de un dispositivo de alojamiento con un circuito de control alojado en el mismo sin placa base;
 - la figura 8 una exposición esquemática en perspectiva de un grupo constructivo de motor de una asistencia de fuerza auxiliar de una dirección de vehículo y de una placa base para el dispositivo de alojamiento de la figura 7;
 - la figura 9 una exposición esquemática en perspectiva del dispositivo de alojamiento y de la placa base del dispositivo de alojamiento de la figura 7 en unión al grupo constructivo de motor de la figura 8, para visualizar la disposición de los componentes; y
 - la figura 10 una exposición esquemática en perspectiva de una forma de realización de la placa base; y
 - la figura 11 una exposición esquemática de una parte de gancho aparte como parte de protección para formar una protección de unión.

Descripción detallada de ejemplos de realización preferidos

15 A continuación se describen unos ejemplos de realización preferidos basados en las figuras. Con ello los elementos iguales, similares o con la misma función se designan en las diferentes figuras con idénticos símbolos de referencia y se prescinde parcialmente de una descripción repetida de estos elementos en la siguiente descripción, para evitar redundancias.

20 En las figuras 1 a 5 se muestra un primer ejemplo de realización. La figura 5 es una vista lateral esquemática de un dispositivo de alojamiento 1, que está previsto para alojar un circuito de control 10 expuesto esquemáticamente. El dispositivo de alojamiento 1 se ha representado en combinación con un motor eléctrico, representado aquí como grupo constructivo de motor 2, para una asistencia de fuerza auxiliar de una dirección de vehículo. El grupo constructivo que comprende el dispositivo de alojamiento 1 con el circuito de control 10 alojado en el mismo y el grupo constructivo de motor 2 se usa para aplicar, a través del árbol de impulsión 28 del motor eléctrico, una fuerza

auxiliar o un par de giro auxiliar a una dirección de vehículo no mostrada aquí. Entre el árbol de impulsión 28 y la verdadera dirección de vehículo puede interconectarse además un engranaje de la asistencia de fuerza auxiliar, para adaptar el número de revoluciones y el par de giro del motor eléctrico a los valores requeridos por la dirección de vehículo.

5 El circuito de control 10 para activar el motor eléctrico comprende normalmente un mando de motor, que presenta de forma correspondiente unos interruptores de potencia. Por ejemplo por cada fase de motor puede estar previsto un MOSFET, mediante el cual se controla la corriente de potencia que se alimenta al motor eléctrico. La potencia eléctrica necesaria y las señales de control para activar el mando de motor se alimentan al circuito de control a través de unas conexiones de enchufe 50, que se encuentran en una placa frontal 5 del dispositivo de alojamiento 1.

10 El grupo constructivo formado por el dispositivo de alojamiento 1 con el circuito de control 10 alojado en el mismo y el grupo constructivo de motor 2 puede usarse, en unión a una dirección de vehículo, para aplicar una fuerza auxiliar o un par de giro auxiliar, que reduce la fuerza de dirección aplicada a través del volante. El conductor es asistido de forma correspondiente durante el movimiento de dirección. Adicional o alternativamente puede aplicarse también otro ángulo de dirección en el caso de una dirección de superposición, por ejemplo para llevar a cabo un mantenimiento del carril automático o apoyado o para un aparcamiento automático del vehículo, o bien para variar la multiplicación de dirección.

15 El dispositivo de alojamiento 1 presenta una caja 3 la cual, como se deduce por ejemplo de las figuras 1 a 4, está configurada fundamentalmente como manguito cilíndrico. Este manguito cilíndrico puede estar cortado por ejemplo por un tubo que presenta un diámetro correspondiente, de tal manera que se obtiene una producción sencilla de la caja 3. La caja 3 está configurada de forma preferida con un material plástico, en el que se ha insertado de forma preferida una tela metálica para apantallarse contra la radiación electromagnética. La caja 3, sin embargo, puede estar también configurada por completo con metal. En la caja 3 se ha implantado el circuito de control 10 para activar el motor eléctrico, que está dispuesto en el grupo constructivo de motor 2, a través de una abertura 30 de la caja 3 y de este modo está alojado en la caja 3.

20 Está prevista una placa base 4, que puede cerrar de forma estanca al polvo la abertura 30 de la caja 3. Este cierre estanco al polvo de la abertura 30 de la caja 3 tiene lugar en una posición terminal, es decir una posición relativa definitiva de la caja 3 con respecto a la placa base 4. Esta posición terminal se muestra por ejemplo en la figura 4, en la que la placa base 4 está alojada en la caja 3. En la posición terminal el grupo constructivo formado por el dispositivo de alojamiento 1 con el circuito de control 10 alojado en el mismo y el grupo constructivo de motor 2 con el motor eléctrico alojado en el mismo, no representado individualmente, está preparado para funcionar en un vehículo para la asistencia de fuerza auxiliar de la dirección de vehículo, y se obtiene una obturación completa de los componentes individuales.

25 Para hacer posible una unión fiable entre el dispositivo de alojamiento 1 y el grupo constructivo de motor 2, el dispositivo de alojamiento 1 presenta sin embargo también una posición de entrega, en la que la caja 3 está retraída con relación a la placa base 4, como puede verse en las figuras 1 y 2. En esta posición de entrega el dispositivo de alojamiento 1 se entrega con el circuito de control 10 alojado en el mismo, como se ha representado en la figura 1. El dispositivo de alojamiento 1 puede unirse después al motor eléctrico o al grupo constructivo de motor 2, de forma correspondiente a la figura 2. También en la posición de entrega la caja 3 o la abertura de caja 30 está obturada mediante la placa base 4, de tal manera que durante el transporte del dispositivo de alojamiento 1 y al unir el dispositivo de alojamiento 1 al motor eléctrico o al grupo constructivo de motor 2 no puede entrar nada de polvo, virutas y ninguna suciedad adicional en la caja 3 y, de forma correspondiente, no existe ningún riesgo de contaminación del circuito de control 10. De este modo puede aumentarse la seguridad y la fiabilidad del grupo constructivo.

30 Como se deduce por ejemplo de las figuras 1 y 2, la placa base 4 presenta una primera junta 40 (véase la figura 5 ó 6) y una segunda junta 42. La primera junta 40 se usa para la obturación estanca al polvo en la posición de entrega y la segunda junta 42 se usa para una obturación estanca al polvo adicional en la posición terminal.

35 En las posiciones de la primera junta 40 y de la segunda junta 42 pueden estar previstos unos dispositivos de retenida, los cuales interactúan con unos dispositivos de retenida correspondientes complementarios a los mismos en la pared interior de la caja 3, y que se usan para enclavar de forma fiable la caja 3 con relación a la placa base 4 en la posición de entrega y en la posición terminal. Para ello pueden estar configurados por ejemplo unos resaltes dirigidos hacia dentro en la carcasa 3, no mostrados, con unas depresiones no mostradas sobre el perímetro de la placa base 4.

40 De las figuras 2 y 3 se deduce que la caja 3 en la posición de entrega no está desplazada por completo sobre la placa base 4, sino que permanece una rendija la cual se corresponde aproximadamente con la separación de las juntas 40, 42 en la dirección axial de la caja cilíndrica 3. Para llevar la caja 3 a la posición terminal, como se muestra por ejemplo en la figura 4, se desplaza la caja 3 hacia el grupo constructivo de motor 2 de forma correspondiente con relación a la placa base 4 en el tramo correspondiente a la rendija s, de tal manera que la rendija s se cierra mediante la caja 3. La placa base 4 está alojada después por completo en la caja 3 del dispositivo de alojamiento 1 y también en un segmento de manguito 20, que está formado por una envuelta de caja de motor 29 del grupo

constructivo de motor 2. En la figura 4 puede verse que en el ejemplo de realización mostrado de forma correspondiente el grupo constructivo, formado por el dispositivo de alojamiento 1 en el que está alojado el circuito de control 10 y el grupo constructivo de motor 2, configuran hacia fuera una forma cilíndrica en cuyo extremo sale el árbol de impulsión 28 del motor eléctrico y en cuyo otro extremo salen las conexiones de enchufe 50.

5 El circuito de control 10 comprende unos contactos 12 para contactar el motor eléctrico, mediante los cuales se pretende transmitir las corrientes de potencia a los devanados correspondientes del motor eléctrico. Además de estos contactos 12 pueden estar previstos también otros contactos 12, que se usan por ejemplo para transmitir señales sensoriales desde el motor eléctrico o al motor eléctrico. Estos contactos 12 del circuito de control son guiados a través de la placa base 4, de tal manera que salen de nuevo en el lado inferior de la placa base 4. Los canales de paso están obturados preferiblemente de forma estanca al polvo.

10 Los contactos 12 del circuito de control 10 salen de la placa base 4, de tal manera que se conectan a los contactos 22 correspondientes del motor eléctrico 2, hacen contacto con los mismos o están situados justo enfrente de los mismos. En la placa base 4 está prevista al menos una abertura de montaje 44, a través de la cual puede accederse a los contactos 12, 22 que hacen contacto mutuo. Los contactos 12, 22 también son accesibles de forma correspondiente a través de la abertura de montaje 44, si el dispositivo de alojamiento 1 está en la posición de entrega y la placa base 4 ya está unida al motor eléctrico o al grupo constructivo de motor 2. La abertura de montaje 44 está practicada de este modo de forma preferida lateralmente en la placa base 4, de tal manera que puede accederse a los contactos 12, 22 radialmente a través de la abertura de montaje 44.

15 En la figura 3 se muestra un estado, en el que se accede a los contactos 12, 22 a través de las aberturas de montaje 44 mediante una herramienta de soldadura 100, para unir estos contactos entre sí de forma resistente. Una unión resistente de este tipo de los contactos 12, 22 puede conseguirse por ejemplo mediante estañado, soldadura, engarce u otro procedimiento de conexión. Debido a que el acceso a los contactos 12, 22 se hace posible en el estado de entrega del dispositivo de alojamiento 1, el circuito de control 10 está alojado en el dispositivo de alojamiento 1 protegido de forma totalmente estanca al polvo. Las posibles suciedades, que se produzcan a causa del proceso de la unión resistente de los contactos 12, 22, no pueden perjudicar por ello el circuito de control 10.

20 En la zona de la primera junta 40 y de la segunda junta 42 está prevista de forma preferida una primera posición de enclavamiento para la posición de entrega y una segunda posición de enclavamiento para la posición terminal. De forma correspondiente la caja 3 cilíndrica puede desplazarse sobre la placa base 4 hasta que se alcanza la posición de entrega mediante el enclavamiento con la primera posición de enclavamiento. En este estado el dispositivo de alojamiento 1, que comprende después el circuito de control 10, está configurado en un estado en el que el circuito de control 10 está obturado de forma estanca al polvo con relación al entorno y se presenta en el interior de la caja 3 cilíndrica.

25 Si bien en la figura 5 se muestra una exposición, en la que el dispositivo de control 10 todavía puede verse y de forma correspondiente todavía no se ha alcanzado la posición de entrega, esto debe entenderse solamente con exposición a modo de ejemplo. Habitualmente el circuito de control 10 se monta en la carcasa 3 con la placa base 4 en una sala limpia aparte o en una unidad de montaje aparte, de tal manera que se suprime eficazmente una entrada de polvo, suciedad o virutas en el interior de la caja 3. El dispositivo de alojamiento 1, en el que está alojado el circuito de control 10, se entrega después de forma correspondiente para el montaje con el motor eléctrico 2 en el estado mostrado en la figura 1, es decir con la caja 3 y la placa base 4 en la posición de entrega, en la que de forma correspondiente se consigue una obturación completa del espacio interior. Para el subsiguiente montaje del motor eléctrico o del grupo constructivo de motor 2 en el dispositivo de alojamiento 1 no puede entrar de forma correspondiente nada de polvo, suciedad o virutas adicionales en el interior de la caja 3, de tal manera que el circuito de control 10 se mantiene fundamentalmente sin polvo en el dispositivo de alojamiento 1.

30 En especial mediante la unión del circuito de control 10 al motor eléctrico o al grupo constructivo de motor 2 y, en especial, la unión de los contactos 12 del circuito de control 10 a los contactos 22 del motor eléctrico mediante una técnica de conexión correspondientes como estañado, soldadura, engarce, no puede introducirse ningún cuerpo extraño en la caja 3, debido a que la misma ya está obturada de forma estanca al polvo. De este modo puede garantizarse que durante el montaje o el casamiento entre el motor eléctrico o el grupo constructivo de motor 2 y el dispositivo de alojamiento 1, en el que está alojado en circuito de control 10, el circuito de control 10 no se compromete.

35 Después del paso de la unión resistente de los contactos 12, 22 entre sí, mostrado en la figura 3, por ejemplo mediante la soldadura mostrada mediante la herramienta de soldadura 100, se mueve la caja 3 después a la posición terminal, como se muestra en la figura 4, de tal manera que se produce también una obturación de la abertura de montaje 44.

40 La abertura de montaje 44 está situada, como puede verse por ejemplo en las figuras 1 y 8, entre las juntas 40, 42, de tal manera que mediante un desplazamiento completo de la caja 3 cilíndrica sobre la placa base 4, la caja 3 entra en contacto con ambas juntas 40, 42 y, de este modo, también la abertura de montaje 44 está alojada de forma estanca al polvo en la caja 3.

Está prevista de forma preferida una unión protegida contra manipulaciones al menos en la posición de entrega del dispositivo de alojamiento 1, mostrada en las figuras 1, 2 y 3. La unión protegida contra manipulaciones puede establecerse por ejemplo por medio de que, en el caso de una nueva apertura de la caja 3 con respecto a la placa base 4, partiendo de la posición de entrega, mediante un garfio se secciona por ejemplo la primera junta 40. De este modo puede verse enseguida en un paso de montaje subsiguiente si en el caso del dispositivo de alojamiento 1, que debe unirse a un grupo constructivo de motor 2, se trata de uno tal que se encuentra en el estado de entrega original, del cual puede por lo tanto deducirse que el circuito de control 10 se encuentra en un espacio sin polvo dentro de la caja 3, o si no puede garantizarse un alojamiento de este tipo fundamentalmente sin polvo del dispositivo de control 10, debido a que el dispositivo de alojamiento 1 se ha abierto de forma inadecuada. Para ello en una forma de realización del dispositivo de alojamiento 1, de forma correspondiente a las figuras 10 y 11, pueden estar previstas una o varias depresiones 74 en la placa base 4, en la que se implanta respectivamente un elemento de gancho 76, cuyo gancho 78 coopera respectivamente con un resalte no representado en la caja, que está dirigido hacia dentro. La flecha entre las figuras 10 y 11 visualiza cómo el elemento de gancho 76 se inserta en la depresión 74. El elemento de gancho 76 puede estar configurado como una sencilla pieza de chapa redonda plegada, como se visualiza en la figura 11 en una vista lateral. El gancho 78 se representa después mediante una zona terminal y debería estar orientado en la posición de inserción en la dirección del desplazamiento de la caja 3 durante el montaje para, al intentar la apertura mediante la extracción de la caja 3, formar un garfio.

En las figuras 7 a 9 se muestra el dispositivo de alojamiento 1 en otras exposiciones, en donde en la figura 5 sólo se muestra la caja 3 con los contactos 12 que sobresalen hacia fuera. También está prevista una placa frontal 5, en la que están previstas unas conexiones de enchufe 50, mediante las que puede contactarse el circuito de control 10 y de forma correspondiente puede conseguirse una unión a un mando de orden superior del vehículo de motor y a la alimentación de corriente.

La caja 3 del dispositivo de alojamiento 1 está fabricada de forma preferida con un material plástico. En el material plástico está insertada de forma preferida una tela metálica, para alejar perturbaciones electromagnéticas del circuito de control 10. En otra variante preferida la caja 3 está configurada con metal, de forma preferida con aluminio.

La caja 3 está configurada asimismo de forma preferida por completo cilíndricamente, de tal manera que puede alcanzarse un desplazamiento sencillo de la caja 3 sobre la placa base 4 y, de forma correspondiente, se hace posible un desplazamiento desde la posición de entrega a la posición terminal.

En la figura 8 se muestra la placa base 4 individualmente sobre el grupo constructivo de motor 2, de tal manera que puede verse cómo puede unirse la placa base 4 al grupo constructivo de motor 2. La placa base 4 puede introducirse en una zona de unión 48 en el segmento de manguito 30 de la envuelta de carcasa de motor 29 del grupo constructivo de motor 2, para establecer una unión entre el dispositivo de alojamiento 1 y el motor eléctrico o el grupo constructivo de motor 2. La zona de unión 48 para la unión puede o bien meterse a presión en el segmento de manguito 20 del grupo constructivo de motor 2, o pegarse, estañarse, soldarse o atornillarse al mismo. Para establecer también aquí una unión al menos estanca al polvo, puede estar prevista una junta 21 en el segmento de manguito 20 del grupo constructivo de motor 2, la cual proporciona una obturación entre la placa base 4 y el motor eléctrico 2.

El motor eléctrico tiene unos contactos 22 para contactar los devanados del motor eléctrico, por ejemplo un devanado de estator o de rotor, o sensores alojados en el motor. Los contactos 22 sobresalen de una tapa de caja de motor, que está configurada como placa de apoyo 24, del grupo constructivo de motor 2. La abertura de montaje 44 de la placa base 4 se orienta de forma correspondiente para su unión al motor eléctrico o al grupo constructivo de motor 2, de tal manera que los contactos 12 del circuito de control 10 correspondientes a los contactos 22 del motor eléctrico estén orientados correctamente. Los contactos 12, 22 están dispuestos después haciendo contacto mutuo o de forma próxima, de tal manera que pueden unirse entre sí a través de la abertura de montaje 44 en la placa base 4 mediante unas herramientas correspondientes.

Los contactos 12 del circuito de control 10 son guiados durante el montaje de la placa base 4 en la caja 3, de forma preferida en una sala limpia, a través de unos canales de paso de contacto 46 correspondientes en la placa base 4, y estos canales de paso de contacto 46 se obturan con los contactos 12 alojados en los mismos. Los canales de paso de contacto 46 están orientados de forma correspondiente a las aberturas de montaje 44, de tal manera que a través de la abertura de montaje 44 puede conseguirse un acceso a los contactos 12 del circuito de control 10 y a los contactos 22 del motor eléctrico 2.

La placa de apoyo 24 del motor eléctrico del grupo constructivo de motor 2, la cual se usa para apoyar el árbol de impulsión 28, está equipada también con canales de paso de contacto 26, a través de los cuales pueden guiarse los contactos 22 del motor eléctrico. Los canales de paso de contacto 26 correspondientes también están obturados.

La placa de apoyo 24 está realizada asimismo, de forma especialmente preferida, como apantallamiento para los campos magnéticos que se producen en el motor eléctrico ("B-shield"), de tal manera que puede impedirse una aplicación excesiva del campo magnético desde el motor eléctrico o el grupo constructivo de motor 2 sobre el circuito de control 10. También la placa base 4 puede estar configurada con una acción de apantallamiento de este tipo. De forma preferida están integradas en la placa de apoyo 24 unas funciones adicionales. Por ejemplo las

espiras del motor eléctrico pueden guiarse y sujetarse en unos elementos de desvío no mostrados de la placa de apoyo.

5 En la figura 9 se muestra cómo la placa base 4 está unida al grupo constructivo de motor 2. La zona de unión 48 está introducida de forma correspondiente por completo en el segmento de manguito 20 de la envuelta de caja de motor 29 del grupo constructivo de motor 2. Esta representación se usa solamente para visualizar y no representa ningún paso de procedimiento preferido. En esta disposición, como ya se hace actualmente en el estado de la técnica, el grupo constructivo formado por el circuito de control y el motor eléctrico debería montarse con sus cajas correspondientes en una sala limpia.

10 En la figura 6 se ha representado el grupo constructivo formado por el dispositivo de alojamiento 1 y el motor eléctrico 2 en una vista fragmentaria, en la que pueden verse bien los diferentes elementos.

15 La caja 3 se muestra en la figura 6 en una posición totalmente retraída, en donde aquí se extiende hasta más allá de la placa frontal 5. Una junta 52 sobre el perímetro de la placa frontal 5 hace posible una obturación estanca al polvo de la caja 3 con respecto a la placa frontal 5, de tal manera que el volumen de la caja 3 puede apantallarse de forma estanca al polvo con relación al entorno. Mediante la junta 52 la caja 3 puede desplazarse también con relación a la placa frontal 5. En otras palabras, la caja 3 configurada en forma de manguito puede desplazarse en dirección axial tanto con relación a la placa base 4 como con relación a la placa frontal 5. Mediante este desplazamiento puede alcanzarse el movimiento de la caja 3 con relación a la placa base 4 desde la posición de entrega a la posición terminal. Con ello se desplaza la caja 3 sobre la placa base 4 hasta tal punto, que la caja 3 choca con el manguito 20 del motor eléctrico 2.

20 Está previsto un elemento soporte 6, al que está aplicado el circuito de control 10. El elemento soporte 6 está configurado de forma preferida con conducción térmica y está unido de forma preferida con conducción térmica a la placa frontal 5 y/o a la placa base 4, para hacer posible un desvío del calor producido por el circuito de control 10 y en especial los elementos conmutadores de potencia, a través de la placa frontal 5 y/o la placa base 4.

25 En la exposición mostrada en la figura 6 puede observarse desde abajo hacia dentro de la placa base 4 y pueden verse los contactos 22 del motor eléctrico, los cuales deben unirse a los contactos 12 del circuito de control 10 introducidos desde arriba.

30 Como contacto 22 puede usarse directamente un cable de un devanado de motor, de tal manera que el contactado se haga más fiable mediante la evitación de uniones adicionales. Puede prescindirse de la corona de motor. En el caso del motor eléctrico 2 todas las conexiones están dispuestas de forma preferida en un lado, es decir el lado vuelto hacia el dispositivo de alojamiento 1. De esta forma se simplifica el contactado entre el motor eléctrico y el circuito de control 10 en el dispositivo de alojamiento 1. El posicionamiento y la sujeción del cable del devanado de motor pueden ser asumidos con ello por la placa de apoyo 24, en donde los cables correspondientes sólo es necesario que se sujeten de tal modo, que puedan unirse de forma resistente a los contactos 12 del circuito de control 10.

35 El árbol de salida 28 se extiende de forma preferida, como se deduce por ejemplo de la figura 8, hasta más allá de la placa de apoyo 24, de tal manera que en el lado inferior de la placa base 4 puede estar previsto un sensor de posición rotacional 70 (RPS), el cual está en unión efectiva con transmisor 72 correspondiente, unido al árbol de motor 28. Mediante el sensor de posición rotacional pueden transmitirse al circuito de control 10, de forma correspondiente, los datos de una rotación así como de un posicionamiento del árbol de impulsión 28. El sensor de posición rotacional 70 puede estar sujetado con ello directamente, a través de un conducto de paso de contactado en la placa base 4, al circuito de control 10, o bien puede estar acoplado inductivamente a un sensor correspondiente situado en el lado interior, es decir, dentro de la caja 3 en la posición terminal.

40 En un perfeccionamiento no mostrado están previstos sobre la placa base 4 junto a los contactos 12 unos elementos de unión, por ejemplo en forma de pivotes sobresalientes, que pueden unirse de forma resistente a unos elementos de unión correspondientes del motor eléctrico o del grupo constructivo de motor. Los elementos de unión del motor eléctrico o del grupo constructivo de motor 2 pueden presentarse por ejemplo también en forma de pivotes que se extienden desde la placa de apoyo 24. Los elementos de unión de la placa base 4 y de la placa de apoyo 24 se unen después, de forma preferida a través de una abertura de montaje 44, mediante el empleo de una herramienta correspondiente, por ejemplo mediante soldadura. De este modo se establece una unión segura entre la placa base 4 y de este modo del dispositivo de alojamiento 1 y del grupo constructivo de motor 2 o del motor eléctrico. Los contactados de los contactos 12, 22 unidos entre sí se descargan mecánicamente mediante estas uniones adicionales.

45 Siempre que sean aplicables, todas las características individuales que se han representado en los ejemplos de realización individuales pueden combinarse y/o intercambiarse entre ellas, sin abandonar el ámbito de la invención.

55 **Lista de símbolos de referencia**

1 Dispositivo de alojamiento

ES 2 639 215 T3

10	Circuito de control
12	Contacto
100	Herramienta de soldadura
2	Motor eléctrico
20	Segmento de manguito
21	Junta
22	Contacto
24	Placa de apoyo
26	Conducto de paso de contacto
27	Placa de caja de motor
28	Árbol de impulsión
29	Envuelta de caja de motor
3	Caja
30	Abertura
4	Placa base
40	Primera junta
42	Segunda junta
44	Abertura de montaje
46	Conducto de paso de contacto
48	Zona de unión
5	Placa frontal
50	Conexión de enchufe
52	Junta
6	Elemento soporte
70	Sensor de posición rotacional
72	Transmisor
74	Escotadura
76	Elemento de gancho
78	Gancho
s	Rendija

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Dispositivo de alojamiento (1) para un circuito de control (10) que activa un motor eléctrico de una asistencia de fuerza auxiliar de una dirección de vehículo, que comprende una caja (3) para alojar el circuito de control (10), en donde la caja (3) presenta una abertura (30) para implantar el circuito de control (10) en la caja (3), y una placa base (4) para cerrar de forma estanca al polvo la abertura (30) de la caja (3) en una posición terminal, **caracterizado porque** la placa base (4) y la caja (3) pueden conectarse entre sí de forma estanca al polvo en una posición de entrega diferente a la posición terminal.
- 10 2.- Dispositivo de alojamiento (1) conforme a la reivindicación 1, **caracterizado porque** está prevista al menos una abertura de montaje (44) en la placa base (4), a través de la cual puede accederse libremente en la posición de entrega a un contacto (12) del circuito de control (10), guiado a través de la placa base (4).
- 3.- Dispositivo de alojamiento (1) conforme a la reivindicación 2, **caracterizado porque** la abertura de montaje (44) está alojada en la posición terminal en la caja (3).
- 15 4.- Dispositivo de alojamiento (1) conforme a una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** están previstos un primer dispositivo de retenida para enclavar la caja (3) con la placa base (4) en la posición de entrega y un segundo dispositivo de retenida para enclavar la caja (3) con la placa base (4) en la posición terminal.
- 5.- Dispositivo de alojamiento (1) conforme a una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** en la posición de entrega está prevista una unión protegida contra manipulaciones entre la caja (3) y la placa base (4), de tal manera que puede reconocerse una nueva apertura del dispositivo de alojamiento (1).
- 20 6.- Dispositivo de alojamiento (1) conforme a una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** están previstas una primera junta (40) para obturar la caja (3) con respecto a la placa base (4) en la posición de entrega y una segunda junta (42) para obturar la caja (3) con respecto a la placa base en la posición terminal.
- 7.- Dispositivo de alojamiento (1) conforme a la reivindicación 6, **caracterizado porque** entre la primera junta (40) y la segunda junta (42) está prevista una abertura de montaje (44), a través de la cual puede accederse libremente en la posición de entrega a un contacto (12) del circuito de control (10), guiado a través de la placa base (4).
- 25 8.- Dispositivo de alojamiento (1) conforme a una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** está previsto un elemento soporte (6) conductor de calor para el circuito de control (10), de forma preferida para al menos un MOSFET del circuito de control (10), y el elemento soporte (6) está unido de forma térmicamente conductora a la placa base (4) y/o a una placa frontal (5).
- 30 9.- Dispositivo de alojamiento (1) conforme a una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la caja (3) está configurada fundamentalmente de forma cilíndrica.
- 10.- Dispositivo de alojamiento (1) conforme a una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la caja (3) presenta un plástico, de forma preferida un plástico reforzado con una tela mecánica, o está construida con un metal.
- 35 11.- Dispositivo de alojamiento (1) conforme a una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la placa base (4) presenta un metal.
- 12.- Dispositivo de alojamiento (1) conforme a una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** está previsto sobre la placa base (4) un sensor para detectar una característica del motor eléctrico (2), en especial un sensor de posición del rotor para el árbol de impulsión (28) del motor eléctrico (2).
- 40 13.- Dispositivo de alojamiento (1) conforme a una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la placa base (4) presenta una zona de unión (48) para conectar de forma resistente la placa base (4) al motor eléctrico (2), de forma preferida mediante pegado, estañado, soldadura, atornillado o unión a presión.
- 14.- Dispositivo de alojamiento (1) conforme a una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** en la placa base (4) están previstos unos elementos de unión y los elementos de unión correspondientes del motor eléctrico pueden unirse de forma duradera, preferentemente a través de una abertura de montaje (44).
- 45 15.- Procedimiento para unir un dispositivo de alojamiento (1) conforme a una de las reivindicaciones anteriores a un grupo constructivo de motor (2) que comprende un motor eléctrico, que comprende los pasos de:
- 50 - unión de la placa base (4) del dispositivo de alojamiento (1) en la posición de entrega al grupo constructivo de motor (2), de forma preferida mediante la inserción de una zona de unión (48) de la placa base (4) en un segmento de manguito (20) del grupo constructivo de motor (2),
- unión de los contactos (12) del dispositivo de control (10), guiados a través de la placa base (4), a los contactos (22) correspondientes del motor eléctrico, de forma preferida a través de una abertura de montaje (44) alojada en la placa base (4),
- cierre del dispositivo de alojamiento (1) mediante el movimiento de la caja (3) con relación a la placa base

(4) desde la posición de entrega a la posición terminal, de forma preferida mediante un desplazamiento lineal de una caja (3) cilíndrica sobre la placa base (4) desde la posición de entrega a la posición terminal.

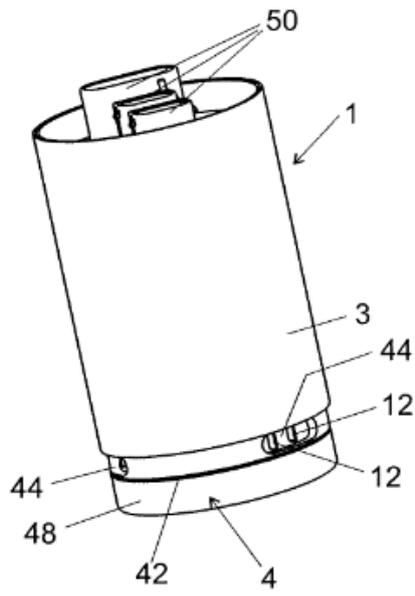


Fig. 1

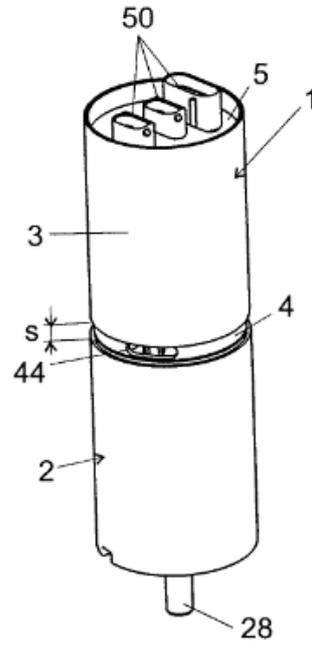


Fig. 2

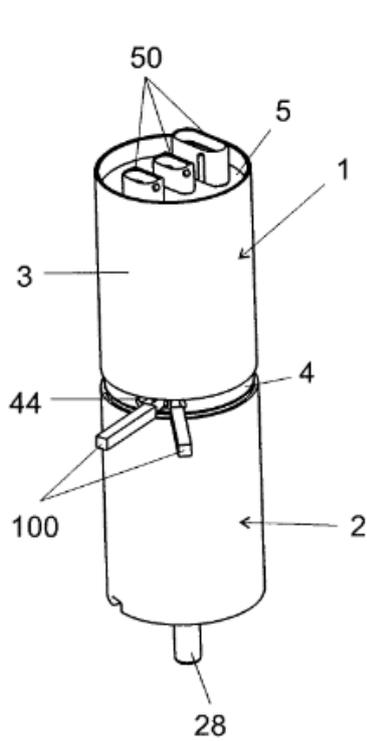


Fig. 3

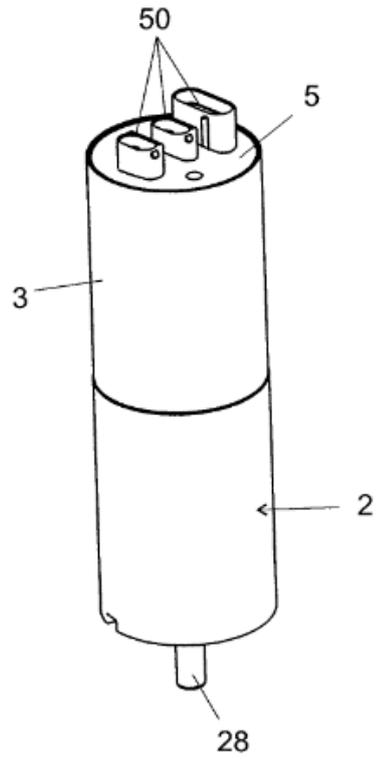


Fig. 4

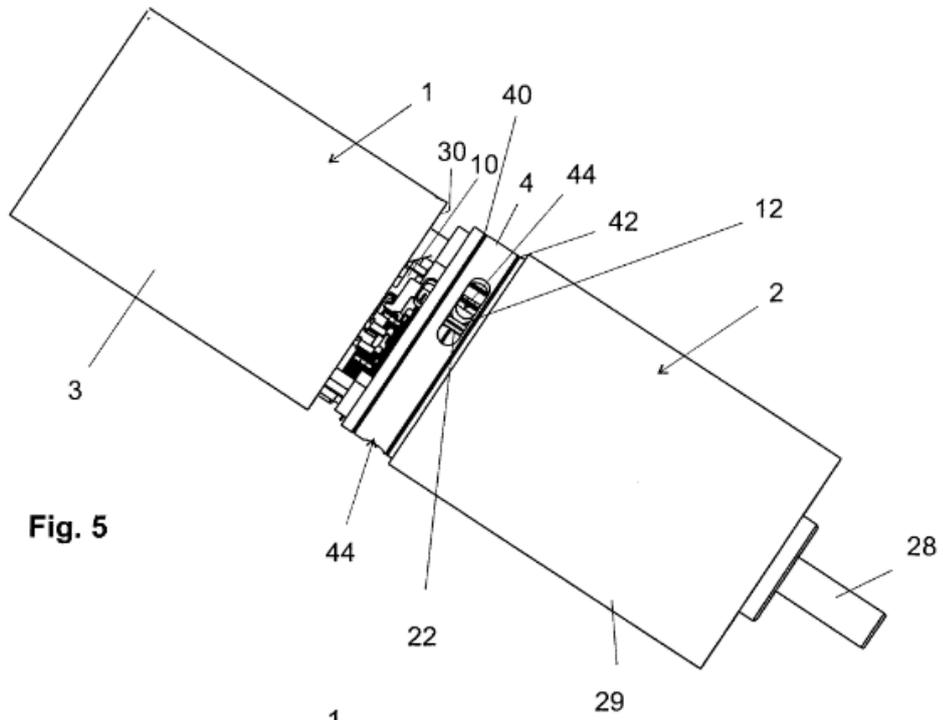


Fig. 5

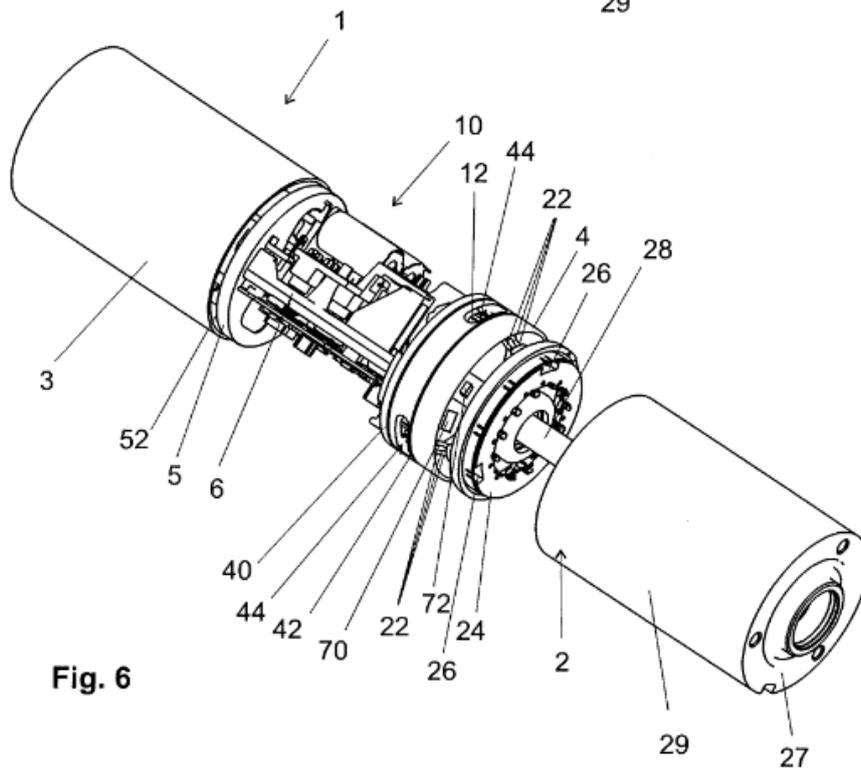


Fig. 6

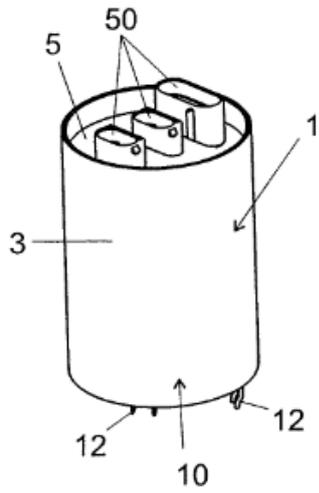


Fig. 7

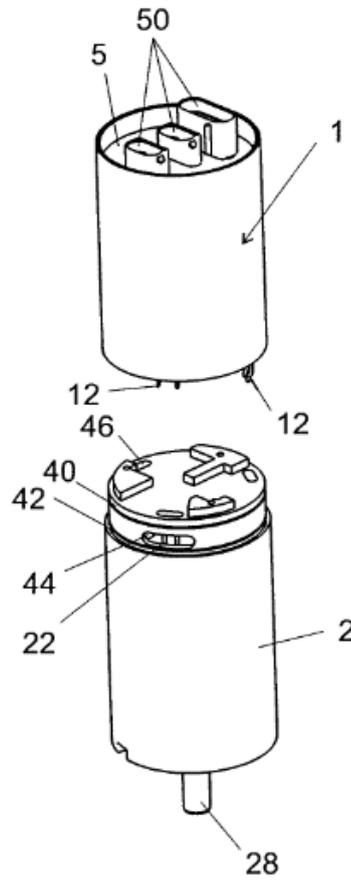


Fig. 9

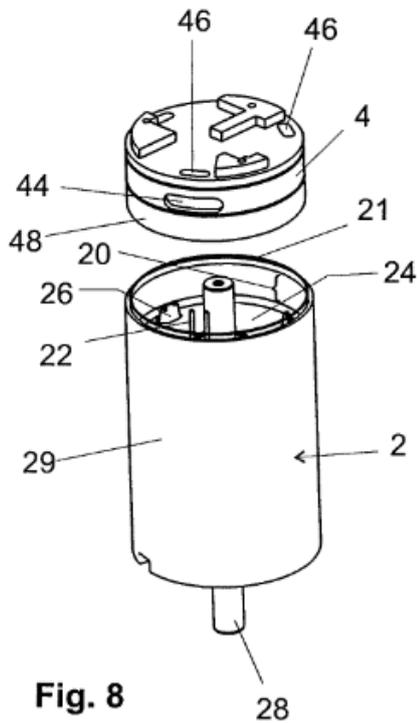


Fig. 8

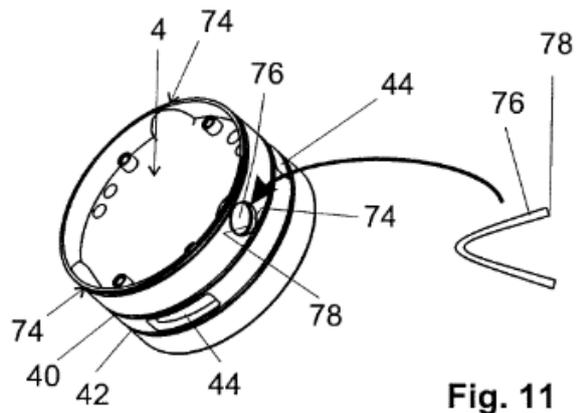


Fig. 10

Fig. 11