

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 384 221**

51 Int. Cl.:
H01H 47/32 (2006.01)
H01H 51/06 (2006.01)
F02N 11/08 (2006.01)
F02N 15/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **11152651 .3**
96 Fecha de presentación: **31.01.2011**
97 Número de publicación de la solicitud: **2385538**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **09.11.2011**

54 Título: **Contactor electromagnético de doble contacto y motor de arranque para motor térmico que lo incorpora**

30 Prioridad:
07.05.2010 FR 1053596

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
02.07.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
02.07.2012

73 Titular/es:
**Valeo Equipements Electriques Moteur
Propriété Industrielle 2 Rue André Boulle
94046 Créteil Cedex, FR**

72 Inventor/es:
Plaideau, Stéphane

74 Agente/Representante:
Linage González, Rafael

ES 2 384 221 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

Contactador electromagnético de doble contacto y motor de arranque para motor térmico que lo incorpora

5 De manera general, la invención se refiere al campo de los motores de arranque para motor térmico en los vehículos automóviles. Más particularmente, la invención se refiere a un contactador electromagnético perfeccionado del tipo llamado de doble contacto destinado a estar incluido en motores de arranque.

10 Motores de arranque con contactador electromagnético de doble contacto son conocidos en el estado de la técnica. Tal motor de arranque 1a según la técnica anterior, que incluye un contactador 10a, se describe más adelante en referencia a la figura 1.

15 El contactador 10a comprende un cuerpo 104 por el que se desliza en translación un núcleo buzo 100 cuyo extremo delantero 101 está dotado de un dedo 1010. El extremo trasero del núcleo buzo 100 acciona dos placas CM1 y CM2 de contacto móviles destinadas a establecer contactos galvánicos entre bornes C11, C12 y C21, C22 de contacto. Un resorte 103 de retorno de núcleo está dispuesto entre el cuerpo y el extremo delantero 101 del núcleo buzo 100 y ejerce una fuerza de retorno que se opone a una translación de él hacia la parte trasera.

20 El contactador 10a comprende igualmente dos devanados, L_m y L_a , que tienen un extremo común. Otro extremo del devanado L_m está unido a una masa eléctrica M (unida clásicamente al chasis del vehículo). Otro extremo del devanado L_a está unido a los bornes C12, C22 y una escobilla eléctrica B1. El extremo común a los dos devanados, L_m y L_a , está unido al borne positivo ("B+") de una batería 12 por mediación de un contacto 13 de arranque del vehículo (o cualquier órgano similar que haga la función). El borne C21 está unido directamente al borne positivo B+ de la batería 12. El borne C11 está unido al borne positivo de la batería 12 a través de una resistencia de limitación de corriente RD.

30 El motor de arranque 1a comprende un motor eléctrico 11. Este motor 11 está constituido de forma clásica por un inducido o rotor 110 (devanado L3) y por un inductor o estator 114 que puede comprender imanes permanentes. El inducido 110 es alimentado clásicamente a través de un anillo colector 115, dispuesto en la parte trasera del motor 11, y de dos escobillas B1 y B2, estando unida la escobilla B1 llamada positiva a los bornes C12, C22 y estando unida la escobilla B2 llamada negativa a la masa M.

35 En la parte delantera del motor 11 está dispuesto un lanzador que comprende aquí un conjunto piñón lanzador 113, una rueda libre 112, un resorte 115 de engranaje y una polea (no señalada) en la que se aplica una horquilla 15. Una rampa helicoidal 111 está igualmente prevista en la parte delantera del motor 11. El acoplamiento mecánico entre el contactador 10a y el motor se obtiene mediante la horquilla 15 móvil alrededor de un eje Δ_1 de rotación. Como aparece en la figura 1, el extremo superior de esta horquilla 15 está arrastrado por el dedo 1010. El extremo inferior de la horquilla 15 está acoplado mecánicamente al nivel de la polea del lanzador, en la parte trasera del resorte 115 de engranaje, dispuesto por su parte entre este extremo inferior y la rueda libre 112.

40 Cuando el conductor del vehículo acciona el contacto 13 de arranque, la corriente eléctrica circula entonces por los devanados L_m y L_a del contactador 10, haciéndose la unión a la masa M del devanado L_a a través del motor 11. Se desarrolla entonces en el contactador 10a una fuerza electromagnética que tiene por efecto atraer el núcleo 100 hacia la parte trasera (flecha f_1). El resorte 103 se comprime y ejerce una fuerza de retorno antagonista. El núcleo buzo 100 arrastra la horquilla 15 en rotación alrededor del eje Δ_1 y el extremo inferior de ella arrastra a su vez el conjunto de resorte 115, la rueda libre 112 y el piñón 113 hacia la parte delantera (flecha f_2).

50 Cuando el núcleo buzo 100 del contactador 10a llega a un nivel intermedio de su recorrido, la placa CM1 de contacto móvil cortocircuita los bornes C11 y C12 de contacto (posición cerrada), permaneciendo los bornes C21 y C22 de contacto no cortocircuitados (posición abierta). Los bornes C11 y C12 de contacto en posición cerrada unen, a través de la resistencia de limitación de corriente RD, la escobilla positiva B1 al borne positivo B+ de la batería 12, y alimentan de corriente el motor 11, volviéndose a cerrar el circuito eléctrico por la escobilla negativa B2. El inducido 110 (rotor) del motor 11 comienza a girar alrededor de su eje Δ_2 de rotación a régimen reducido, es decir, a velocidad y par reducidos, debido a la limitación en corriente impuesta por la resistencia RD, lo que ocasiona igualmente una rotación R del piñón 113. Animado por un doble movimiento, translación (flecha f_2) y rotación R, el piñón 113 se aproxima a la corona dentada 14 del motor térmico.

De forma más precisa, se pueden dar entonces dos casos:

60 1) El piñón 113 engrana directamente en la corona 14 en su movimiento de translación (flecha f_2) y el núcleo buzo 100 seguirá su translación hasta llegar al final del recorrido.

65 2) Un diente del piñón 113 topa contra un diente de la corona 14, que tiene tendencia a bloquear igualmente el recorrido del núcleo buzo 100. El resorte 115 de lanzador permite la continuación del avance del núcleo buzo 100, ya que este resorte 115 se comprime, pudiendo la polea deslizarse por el árbol. El arrastre a régimen reducido del piñón 113 por el motor 11 evita estropear los dientes del piñón 113 y de la corona 14 por el efecto llamado de

“fresado”. Debido a sus movimientos de rotación y translación, el piñón 113 termina por engranar en la corona 14 y el núcleo buzo 100 continúa su translación hasta llegar al final del recorrido.

5 Cuando el núcleo buzo 100 del contactor 10a llega al final de su recorrido, la placa CM2 de contacto móvil cortocircuita los bornes C21 y C22 de contacto (posición cerrada), permaneciendo los bornes C11 y C12 de contacto en posición cerrada. Los bornes C21 y C22 de contacto en posición cerrada unen directamente la escobilla positiva B1 al borne positivo B+ de la batería 12. El motor 11 es entonces alimentado a régimen máximo y arrastra en rotación el motor térmico para una operación de arranque.

10 En la situación anterior, el devanado L_a de irrupción es cortocircuitado porque ya no hay diferencia de potencial entre el extremo común en los dos devanados L_m y L_a , y el contacto C21-C22, unidos los dos al borne positivo de la batería 12. Las placas CM1 y CM2 de contacto móviles son mantenidas en posición cerrada por el devanado L_m de mantenimiento, que actúa sobre el núcleo buzo 100 y el resorte 103 de retorno de núcleo.

15 Cuando el conductor corta el circuito de arranque abriendo el contacto 13 de arranque, la fuerza electromagnética que se desarrolla en el contactor 10a cesa, no siendo ya alimentado el devanado L_m de mantenimiento. El núcleo buzo 100 es devuelto a su posición de reposo por el resorte 103 y la unión eléctrica de batería 12 - motor 11 se rompe. No estando ya alimentado el motor 11, cesa de arrastrar el piñón 113 en rotación. Además, ya que el núcleo buzo 100 vuelve a su posición inicial (hacia la parte trasera), actúa sobre la horquilla 15 que desaplica el piñón 113 de la corona 14.

20 Por el contrario, si el conductor mantiene el contacto 13 de arranque en posición cerrada más tiempo del necesario, el motor térmico del vehículo comienza a funcionar, el piñón 113, por lo tanto el inducido 110 del motor 11, es sometido en consecuencia a una velocidad de rotación muy elevada (típicamente, para un motor térmico que gira a 3000 r.p.m., la velocidad de rotación del piñón alcanzará las 25000 r.p.m., estando generalmente comprendida la relación de demultiplicación “corona-motor” entre 8/1 y 16/1). Para evitar la centrifugación del motor 11, es por lo tanto necesario desacoplar el árbol de motor de arranque del piñón 113. Este es el papel propio de la rueda libre 112.

25 En el contactor 10a de la figura 1, el cierre del contacto C11-C12 antes del del contacto C21-C22, que posibilita el funcionamiento descrito anteriormente del motor 11 con dos regímenes de funcionamiento distintos, es introducido por calibrados diferentes de resortes de contacto P1, P2 y P3.

30 Además, el documento EP 1203884 A2 divulga un contactor según el preámbulo de la reivindicación 1.

35 Esta solución de la técnica anterior es satisfactoria globalmente. No obstante, es deseable proponer perfeccionamientos que ofrezcan grados de libertad suplementarios en la concepción de un motor de arranque del tipo descrito, particularmente en términos de dominio de la temporización entre los cierres de contactos durante una operación de arranque.

40 Según un primer aspecto, la invención se refiere a un contactor electromagnético de doble contacto para arrancar un motor térmico, que comprende un núcleo buzo, un primer devanado llamado de irrupción, un segundo devanado llamado de mantenimiento, una placa de contacto móvil y unos terminales primero, segundo y tercero de contacto, teniendo el contactor tres estados de funcionamiento: un primer estado sin contacto eléctrico entre los terminales de contacto, un segundo estado con un contacto eléctrico entre los terminales primero y segundo de contacto, y un tercer estado con un contacto eléctrico entre los terminales primero, segundo y tercero de contacto.

45 Conforme a la invención, el contactor comprende igualmente un microaccionador gobernable eléctricamente para posibilitar o impedir, según la orden eléctrica que se le aplique, una conmutación entre los estados segundo y tercero de funcionamiento, siendo dicha conmutación impedida por el microaccionador por medio de una fuerza que se opone a un empuje de la placa de contacto móvil cuando el microaccionador es excitado eléctricamente.

50 Ventajosamente, la presencia del microaccionador gobernable eléctricamente permite un control de la temporización entre los estados segundo y tercero de funcionamiento del contactor. Se hace así posible dominar mejor el secuenciamiento de órdenes de un motor de arranque y adaptar fácilmente este secuenciamiento a diferentes aplicaciones del motor de arranque.

55 Según una forma de realización particular de la invención, el microaccionador gobernable eléctricamente es un microsolenóide.

60 Según una característica particular, el microsolenóide comprende un estribo de contacto, preferentemente de cobre, y un conjunto que comprende una bobina eléctrica y un núcleo magnético móvil, estando dispuesto el conjunto entre dos mordazas del estribo de contacto.

65 Según otra característica, el estribo de contacto está previsto para soportar el paso de una corriente de potencia por el contactor, en los estados segundo y tercero de funcionamiento del contactor.

Según otra característica particular más de la invención, el conjunto indicado anteriormente comprende igualmente una cuba que forma parte del circuito magnético del microsolenoides y que forma alojamiento para la bobina eléctrica.

- 5 Según una forma de realización particular de la invención, la cuba que aloja la bobina eléctrica es solidaria a una pared del contactor y el estribo de contacto es solidario al núcleo móvil.

10 Según otra característica particular, el microsolenoides comprende igualmente una trenza conductora, preferentemente de cobre, que tiene un primer extremo unido al estribo de contacto y un segundo extremo unido al segundo terminal de contacto.

Según otra característica particular más, la placa de contacto móvil y el estribo de contacto son capaces de entrar en contacto durante los estados segundo y tercero de funcionamiento del contactor.

- 15 Según otra característica particular más, el estribo de contacto y el tercer terminal de contacto son capaces de entrar en contacto durante el tercer estado de funcionamiento del contactor.

20 Según otro aspecto, la invención se refiere igualmente a un motor de arranque para motor térmico, equipado con un contactor electromagnético de doble contacto y con un dispositivo electrónico de gobierno. Conforme a la invención, el contactor electromagnético incluido en el motor de arranque es tal como el descrito brevemente con anterioridad.

25 El motor de arranque según la invención está particularmente bien adaptado para aplicaciones en vehículos automóviles equipados con la función automática de parada-relanzamiento del motor térmico, llamada igualmente "stop/start" o "stop & go" en inglés.

La invención va a ser descrita ahora de forma más detallada a través de las formas de realización particulares de la misma, en referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

30 la figura 1 ilustra esquemáticamente un motor de arranque con contactor de doble contacto según la técnica anterior;

la figura 2 ilustra esquemáticamente una forma de realización particular del motor de arranque con contactor de doble contacto según la invención;

35 las figuras 3A, 3B y 3C ilustran esquemáticamente diferentes estados de apertura/cierre de un dispositivo de doble contacto del motor de arranque de la figura 2 y los estados correspondientes de un circuito de potencia que alimenta el motor eléctrico del motor de arranque;

40 las figuras 4A y 4B son unas vistas en corte de una forma de realización particular de un contactor de doble contacto incluido en un motor de arranque según la invención;

la figura 5 es una vista en despiece ordenado en perspectiva de una forma de realización particular de un microsolenoides incluido en el contactor de las figuras 4A y 4B;

45 las figuras 6A, 6C y 6B muestran unos estados de trabajo/reposo del microsolenoides de la figura 5;

la figura 7 es un esquema eléctrico de una forma de realización particular de un dispositivo electrónico de gobierno incluido en el motor de arranque según la presente invención; y

50 las figuras 8A, 8B y 8C muestran unas curvas de tensión y corriente relativas al funcionamiento del dispositivo electrónico de gobierno de la figura 7.

En referencia a las figuras 2 a 8, ahora se describe una forma de realización particular de un motor de arranque de doble contacto según la invención.

55 La configuración general de un motor de arranque según la invención toma lo esencial de la configuración descrita respecto a la figura 1, es decir una configuración general, en sí misma, conforme a la técnica anterior. En ella, la invención presenta una ventaja suplementaria ya que no necesita modificaciones substanciales y permanece compatible con las tecnologías utilizadas corrientemente en la industria del automóvil.

60 También, en lo que sigue, los elementos comunes en la figura 1, o por lo menos que juegan un papel similar, llevan las mismas referencias y no serán redescritas a no ser que se necesite.

65 Como aparece en la figura 2, se encuentran los tres componentes principales de un motor de arranque de gobierno electromagnético, a partir de ahora referenciado 1, a saber, un contactor, a partir de ahora referenciado 10, con su núcleo buzo 100, el motor 11 y el elemento de acoplamiento mecánico constituido por la horquilla 15. No obstante, conforme a la invención, el contactor 10 presenta unas características de doble contacto particulares que van a ser

descritas más adelante. Además, un dispositivo electrónico ECC de gobierno está previsto para el gobierno del contactor 10.

5 Como ya se ha descrito anteriormente en referencia a la figura 1 para el motor de arranque 1a de la técnica anterior, los diferentes componentes del motor de arranque 1 según la invención son alimentados de energía eléctrica por una batería 12. En el motor de arranque 1, aparte de los devanados L_a , L_m y L_3 , la batería 12 alimenta igualmente el dispositivo electrónico ECC de gobierno.

10 Como se muestra en la figura 2, el contactor 10 comprende un dispositivo 10dc de doble contacto que difiere muy sensiblemente del dispositivo de doble contacto según la técnica anterior de la figura 1.

15 El dispositivo 10dc de doble contacto comprende esencialmente una placa de contacto móvil CM, un microaccionador gobernable eléctricamente en forma de microsolenoides MS, y tres terminales PC+, PC1 y PC2 de contacto.

La placa de contacto móvil CM es accionada en translación por el extremo trasero del núcleo buzo 100 y está destinada a establecer un contacto galvánico entre el terminal PC+ de contacto y un núcleo magnético móvil NM del microsolenoides MS.

20 El microsolenoides MS es representado de manera esquemática en la figura 2 con el fin de facilitar la comprensión del funcionamiento del dispositivo 10dc de doble contacto. En esta representación esquemática, se considerará que el núcleo móvil NM es realizado por ejemplo en hierro dulce de manera que tiene propiedades magnéticas y de conducción eléctrica. De hecho, como se describe en detalle más adelante en referencia a las figuras 5 y 6A a 6C relativas a una forma de realización práctica, el microsolenoides MS comprende un estribo de contacto, por ejemplo de cobre, para el paso de la corriente eléctrica de potencia del motor de arranque 1.

25 Siempre en referencia a la figura 2, el núcleo móvil NM está unido eléctricamente al terminal PC1 de contacto por una trenza eléctricamente conductora TS. La trenza TS es preferentemente de cobre. El microsolenoides MS comprende una bobina eléctrica BO cuyo extremo está unido al extremo común de los devanados L_a y L_m que está conectado al borne B+ de la batería 12. El otro extremo de la bobina BO está unido a un borne de conexión (no señalado) del dispositivo electrónico ECC de gobierno.

30 El terminal PC+ de contacto está unido al borne B+ de la batería 12. El terminal PC1 de contacto está unido a un borne de conexión (no señalado) del dispositivo electrónico ECC de gobierno y a la escobilla B1 a través de la resistencia RD de limitación de corriente. El terminal PC2 de contacto está por su parte unido directamente a la escobilla B1.

35 El dispositivo electrónico ECC de gobierno es alimentado de energía eléctrica después del cierre del contacto 13 de arranque, por intermediación de una unión 20 que posibilita una conexión en el borne B+ de la batería 12. El dispositivo electrónico ECC de gobierno es conectado igualmente al devanado L_a , a través de una unión 21, y activa la excitación de éste posibilitando una conexión a la masa M del extremo del devanado L_a distinto al que está unido al extremo común de los devanados L_a y L_m .

40 El funcionamiento del dispositivo 10dc de doble contacto es descrito ahora más particularmente en referencia a las figuras 3A a 3C que son unos dibujos esquemáticos voluntariamente simplificados con el fin de facilitar la comprensión del lector.

45 En la figura 3A, el dispositivo 10dc de doble contacto se muestra en el estado abierto designado "estado OV" en adelante. Este estado corresponde a una no activación del contacto 13 del arranque. En este estado abierto del dispositivo 10dc de doble contacto, el motor eléctrico 11 no es alimentado, no estando establecida ninguna conexión eléctrica entre el terminal PC+ de contacto unido al borne B+ de la batería 12 y uno u otro de los terminales PC1, PC2 de contacto. La placa de contacto móvil CM es mantenida en su estado de reposo por el resorte 103 de retorno de núcleo (figura 2). El microsolenoides MS no está excitado y el núcleo móvil NM está también en su estado de reposo.

50 En la figura 3B, el dispositivo 10dc de doble contacto se muestra en un primer estado cerrado, a saber, en un estado de "primer contacto cerrado", designado "estado 1CF" más adelante, que corresponde al estado cerrado del contacto C11-C12 de la técnica anterior mostrado en la figura 1.

55 En este estado 1CF, el contacto 13 de arranque se ha cerrado y se mantiene cerrado. La placa de contacto móvil CM es empujada en translación por el núcleo buzo 100 y asegura un contacto eléctrico entre el terminal PC+ de contacto y el núcleo móvil NM. Estando unido el núcleo móvil NM al terminal PC1 de contacto a través de la trenza TS, está asegurado entonces el contacto eléctrico entre el terminal PC+ de contacto y el terminal PC1 de contacto. La bobina BO del microsolenoides MS está aquí excitada y el núcleo NM ejerce una fuerza f_3 que se opone al empuje de la placa de contacto móvil CM, como se muestra en la figura 3B en la que la placa CM está representada ligeramente sesgada. La excitación de la bobina BO impide por lo tanto la translación del núcleo móvil NM y el

circuito eléctrico permanece abierto entre los terminales PC+ y PC2. Se establece solamente una conexión eléctrica entre el terminal PC+ de contacto y el terminal PC1 de contacto, y el motor eléctrico 11 se alimenta a régimen reducido a través de la resistencia RD de limitación de corriente.

5 En la figura 3C, el dispositivo 10dc de doble contacto se muestra en un segundo estado cerrado, a saber, en un estado de "segundo contacto cerrado", designado "estado 2CF" más adelante, que corresponde al estado cerrado del contacto C21-C22 de la técnica anterior mostrada en la figura 1.

10 En este estado, el contacto 13 de arranque está siempre cerrado. La excitación de la bobina BO se ha interrumpido, y el núcleo móvil NM empujado por la placa CM entra por lo tanto en contacto con el terminal PC2. Se establece entonces una conexión eléctrica entre el terminal PC+ de contacto y los terminales PC1 y PC2 de contacto. Estando unido el terminal PC2 directamente al motor eléctrico 11, este último se alimenta a régimen máximo.

15 La concepción del dispositivo 10dc de doble contacto según la invención posibilita una temporización regulable entre el estado 1CF y el estado 2CF, estando gobernado el paso del primer estado al segundo estado por la desexcitación del microsolenoides MS, gobernada por su parte por el dispositivo ECC de gobierno electrónico.

20 Una forma de realización práctica del contactor 10 según la invención se muestra en las figuras 4A y 4B en el estado abierto OV y el estado de segundo contacto cerrado 2CF descritos en referencia a las figuras 3A y 3C. El contactor 10 está representado en corte longitudinal en las figuras 4A y 4B de manera que muestra la implantación del microsolenoides MS en él. Los diferentes elementos funcionales del dispositivo 10dc de doble contacto aparecen en las figuras 4A y 4B, a excepción del terminal PC1 de contacto.

25 El microsolenoides MS se escribe ahora de manera detallada en referencia a las figuras 5, 6A, 6B y 6C.

Como se muestra en la figura 5, el microsolenoides MS comprende aparte de la bobina BO y el núcleo móvil NM, una cuba AN que forma alojamiento de bobina y que forma parte del circuito magnético, un estribo ET de contacto de cobre para el paso de la corriente eléctrica de potencia, y un resorte RE de retorno.

30 La cuba AN comprende un alojamiento interior (visible en las figuras 4A y 4B) en el que se sitúa la bobina BO. La cuba AN, que contiene la bobina BO, y el resorte RE se insertan en el núcleo móvil NM y el conjunto se inserta entre unas mordazas superior e inferior del estribo ET de contacto. Un extremo de la trenza TS, de cobre, se fija en el estribo ET de contacto, estando unido el otro extremo de ella al terminal PC1 de contacto. Un montaje con sujeción del núcleo móvil NM entre las mordazas del estribo ET de contacto permite la estabilidad mecánica del conjunto de las piezas del microsolenoides MS.

40 Como aparece en las figuras 6a, 6B y 6C, el montaje y el posicionamiento mecánico del microsolenoides MS en el dispositivo 10dc de doble contacto son asegurados por intermediación de la cuba AN que es solidaria a una pared del dispositivo 10dc.

La figura 6A muestra el estado del microsolenoides MS cuando el dispositivo 10dc de doble contacto está en el estado OV. En el estado Ov, el resorte RE asegura un empuje P_R en el estribo ET de contacto, y este y el núcleo móvil NM son así empujados hacia abajo, sin ningún contacto eléctrico con la placa móvil MC y el terminal PC2.

45 La figura 6B muestra el estado del microsolenoides MS cuando el dispositivo 10dc de doble contacto está en el estado 1CF. En el estado 1CF, la bobina BO está excitada, y la fuerza f_3 aplicada en el núcleo móvil NM y el estribo ET de contacto se añade al empuje P_R del resorte RE y se opone a su desplazamiento bajo la acción de la placa móvil CM. Permaneciendo el núcleo NM y el estribo ET de contacto en posición inferior, el contacto eléctrico no está asegurado más que entre la placa móvil MC y el conjunto núcleo-estribo NM-ET unido eléctricamente al terminal PC1 por la trenza TS.

50 La figura 6C muestra el estado del microsolenoides MS cuando el dispositivo 10dc está en el estado 2CF. En el estado 2CF, la bobina BO ya no está excitada. El empuje P_R del resorte RE no es suficiente para oponerse al desplazamiento del núcleo NM y el estribo ET de contacto bajo la acción de la placa móvil MC. El núcleo NM y el estribo ET de contacto pasan a posición superior y el contacto eléctrico está entonces asegurado entre la placa móvil MC y los terminales PC1 y PC2, por intermediación del conjunto núcleo - estribo NM-ET y la trenza TS.

El dispositivo electrónico ECC de gobierno se describe ahora en detalle en referencia a las figuras 7, 8A, 8B y 8C.

60 Teniendo en cuenta el número moderado de componentes electrónicos incluidos en el dispositivo ECC, se apreciará que puede estar alojado en el interior de una cubierta del contactor 10. Por otro lado, se apreciará que, en ciertas formas de realización de la invención, el dispositivo ECC podrá ser realizado en forma de ASIC.

65 Como se muestra en la figura 7, el dispositivo ECC de gobierno electrónico es, en esta forma de realización particular, un circuito de tipo analógico. El dispositivo ECC comprende esencialmente tres transistores T1, T2 y T3, dos circuitos de estabilización de tensión CZ1 y CZ2, tres circuitos RC1, RC2 y RC3 con constante de tiempo, y un

circuito de bloqueo de conmutación SL.

Los transistores T1, T2 y T3 son aquí de tipo MOSFET. Los transistores T1 y T3 gobiernan la excitación del devanado L_a de irrupción y de la bobina BO, respectivamente.

5 Un electrodo de drenador del transistor T1 está unido al extremo del devanado L_a distinto al unido al extremo común de los devanados L_a y L_m . Un electrodo de fuente del transistor T1 está unido a la masa M.

10 Un electrodo de drenador del transistor T3 está unido al extremo de la bobina BO distinto al unido al extremo común de los devanados L_a y L_m . Un electrodo de fuente del transistor T3 está unido a la masa M.

15 El transistor T2, como aparecerá más claramente en el resto de la descripción, está destinado a forzar la apertura del transistor T1 uniendo a la masa M la puerta del mismo con fines de excitación del devanado L_a . El transistor T2 comprende unos electrodos de drenador y de fuente unidos respectivamente a la puerta del transistor T1 y a la masa M.

Los circuitos CZ1 y CZ2 de estabilización de tensión son circuitos clásicos de diodo de Zéner.

20 El circuito CZ1 está formado por una resistencia R6 y por un diodo de Zéner Z1, y suministra una tensión estabilizada U1. La tensión U1 se produce a partir de una tensión U_{APC} que está disponible para el dispositivo ECC después del cierre del contacto 13 de arranque. La tensión U_{APC} corresponde por lo tanto a la tensión U_B de la batería 12 después del cierre del contacto 13 de arranque.

25 El circuito CZ2 está formado por una resistencia R7 y por un diodo de Zéner Z2, y suministra una tensión estabilizada U2. La tensión U2 es producida a partir de una tensión U_{PC1} disponible en el terminal PC1 de contacto en el estado 1CF del dispositivo 10dc de doble contacto. La tensión U_{PC1} corresponde por lo tanto a la tensión U_B cuando queda disponible en el terminal PC1.

30 El circuito CZ1 de estabilización de tensión suministra la tensión U1 a los circuitos RC1 y RC2. El circuito CZ2 de estabilización de tensión suministra la tensión U2 a los circuitos RC3 y SL.

35 El circuito RC1 es de tipo circuito RC integrador y comprende dos resistencias R1 y R2 en serie con un condensador C1. La tensión U1 es aplicada a un primer borne de la resistencia R1 cuyo segundo borne está unido a un primer borne del condensador C1. Un segundo borne del condensador C1 está unido a un primer borne de la resistencia R2 cuyo segundo borne está unido a la masa M. El punto de conexión entre los bornes de la resistencia R1 y del condensador C1 está unido a la puerta de mando del transistor T1.

40 El circuito RC2 es un circuito RC de tipo derivador y comprende un condensador C3 en serie con una resistencia R5. La tensión U1 es aplicada a un primer borne del condensador C3. Un segundo borne del condensador C3 está unido a un primer borne de la resistencia R5 cuyo segundo borne está unido a la masa M. El punto de conexión entre los bornes del condensador C3 y de la resistencia R5 está unido a una puerta de mando del transistor T3.

45 El circuito RC3 es un circuito RC de tipo integrador y comprende una resistencia R3 en serie con un condensador C2. La tensión U2 es aplicada a un primer borne de la resistencia R3. Un segundo borne de la resistencia R3 está unido a un primer borne del condensador C2 cuyo segundo borne está unido a la masa M. El punto de conexión entre los bornes de la resistencia R3 y del condensador C2 está unido a una puerta de mando del transistor T2.

50 El circuito SL de bloqueo de conmutación comprende un diodo D1 de conmutación en serie con una resistencia R4. La tensión U2 es aplicada a un ánodo del diodo D1 cuyo cátodo está unido a un primer extremo de la resistencia R4. Un segundo extremo de la resistencia R4 está unido a la puerta del transistor T1.

El funcionamiento del dispositivo ECC se describe ahora en referencia igualmente a las curvas de las figuras 8A, 8B y 8C.

55 El instante t_0 de las curvas de las figuras 8A, 8B y 8C corresponde al cierre del contacto 13 de arranque.

En el instante t_0 , la tensión U_{APC} es suministrada al circuito CZ1 de estabilización de tensión que aplica la tensión estabilizada U1 a los circuitos RC1 y RC2.

60 Estando descargado el condensador C3 del circuito RC2 en el instante t_0 , la tensión U1 aparece en el electrodo de puerta del transistor T3 que pasa del estado abierto al estado cerrado. Como se muestra en la figura 8C, una corriente I_{ms} se establece entonces en la bobina BO del microsolenoido MS y lo excita. La fuerza f_3 es aplicada entonces al núcleo móvil NM del microsolenoido MS.

65 Estando descargado en t_0 el condensador C1 del circuito RC1, aparece una tensión igual a $U_1 \cdot (R_2 / (R_1 + R_2))$ en la puerta del transistor T1. Se apreciará que el transistor T2 está entonces en el estado abierto, no siendo aplicada

ninguna tensión en su puerta. El transistor T1 conmuta progresivamente del estado abierto al estado cerrado a medida que su tensión de puerta aumenta con la carga del condensador C1. El diodo D1, polarizado entonces en inversa, impide el paso de una corriente que va hacia la masa M a través del circuito LS, corriente que perturbará la carga del condensador C1. Como se muestra en la figura 8B, una corriente I_a se establece progresivamente en el devanado L_a de irrupción, estando determinada la rapidez de subida de esta corriente I_a esencialmente por la constante de tiempo $(R1+R2) \cdot C1$ del circuito RC1.

La excitación del devanado L_a por la corriente I_a provoca el desplazamiento del núcleo móvil 100 del contactor 10, y el dispositivo 10dc de doble contacto conmuta al estado 1CF en el instante $t1$. La conmutación del dispositivo de doble contacto 10dc al estado 1CF hace aparecer la tensión U_{PC1} en el terminal PC1 de contacto, como se muestra en la figura 8A.

En el instante $t1$, la tensión U_{PC1} alimenta el circuito CZ2 de estabilización de tensión que suministra entonces la tensión estabilizada U2 al circuito de bloqueo de conmutación SL y al circuito RC3.

A través del circuito SL, la tensión U2 hace subir el potencial de tensión al nivel de la puerta del transistor T1 a un valor igual a $U2 - 0,6$ V aproximadamente, siendo la caída de tensión debida al diodo D1. Esta subida de potencial en la puerta del transistor T1 bloquea el transistor T1 en el estado cerrado y evita así eventuales rebotes de conmutación.

En el instante $t1$, el transistor T2 permanece en el estado abierto a pesar de la aparición de la tensión U2, debido a la constante de tiempo $R3 \cdot C2$ impuesta por el circuito RC3.

Siempre en el instante $t1$, el motor 11 está alimentado por la tensión U_{PC1} y empieza su rotación a régimen reducido. Se deriva una caída de la tensión U_B y consecutivamente de la tensión U_{PC1} , visible en la figura 8A, debido a la corriente de potencia que alimenta el motor 11. La caída de la tensión U_B debida al motor 11 produce igualmente un debilitamiento de las corrientes I_a e I_{ms} , como se muestra en las figuras 8B y 8C, pero que siguen siendo de amplitud suficiente para mantener una excitación correcta de la bobina BO y del devanado L_a .

La carga del condensador C3 empieza en el instante $t0$ a partir de la tensión U1 y continúa con la constante de tiempo $R5 \cdot C5$. En el instante $t2$, mostrado en las figuras 8A a 8C, la tensión de carga del condensador C3 alcanza un valor tal que la tensión en la puerta del transistor T3 ya no es suficiente para mantenerle en conducción. El transistor T3 conmuta entonces al estado abierto e interrumpe la corriente I_{ms} en la bobina BO, como aparece en la figura 8C.

La interrupción de la corriente I_{ms} en la bobina BO en el instante $t2$ provoca una conmutación del dispositivo 10dc de doble contacto del estado 1CF al estado 2CF. En el estado 2CF, el terminal PC2 de contacto del dispositivo 10dc de doble contacto se pone a una tensión U_{PC2} sensiblemente igual a U_{PC1} y U_B . La tensión U_{PC2} alimenta entonces el motor 11 a régimen máximo, estando el piñón lanzador 113, en este estado, aplicado en la corona dentada 14 del motor térmico.

Siempre en el instante $t2$, como aparece en las figuras 8A a 8C, la corriente de potencia alimentada por el motor 11 conlleva una caída de las tensiones $U_B = U_{PC1} = U_{PC2}$ y un debilitamiento de la corriente I_a en el devanado L_a de irrupción, pero sigue siendo de amplitud suficiente para mantener una excitación correcta del devanado L_a .

Como se muestra en la figura 8B, la corriente es mantenida en el devanado L_a de irrupción hasta el instante $t3$. Este mantenimiento de la excitación del devanado L_a de irrupción durante una duración igual a $t3 - t2$ permite prevenir una eventual vuelta atrás del piñón lanzador 113. El mantenimiento de la excitación del devanado L_a de irrupción hasta el instante $t3$ puede durar de varios milisegundos a varias decenas de milisegundos después del instante $t2$ según las aplicaciones de la invención.

El instante $t3$ es determinado por la constante de tiempo $R3 \cdot C2$ del circuito RC3. En el instante $t3$, la tensión de carga del condensador C2 ha alcanzado un valor suficiente para ordenar el paso a conducción del transistor T2. El transistor T2 conmuta al estado cerrado y pone a masa M la puerta del transistor T1. El transistor T1 conmuta entonces del estado cerrado al estado abierto e interrumpe la corriente I_a en el devanado L_a .

Después del instante $t3$, el mantenimiento de la aplicación del piñón lanzador 113 en la corona dentada 13 se asegura gracias a la excitación del devanado L_m de mantenimiento que continúa mientras el contacto de arranque 13 permanece cerrado.

Conforme a la invención, ajustando la constante de tiempo $R5 \cdot C3$ del circuito RC2, es posible regular fácilmente una temporización $TEMP = t2 - t1$ entre el régimen reducido del motor 11 y su régimen máximo.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Contactor electromagnético de doble contacto para motor de arranque de motor térmico, que comprende un núcleo buzo (100), un primer devanado (L_a) llamado de irrupción, un segundo devanado (L_m) llamado de mantenimiento, una placa de contacto móvil (CM) y unos terminales primero, segundo y tercero (PC+, PC1 y PC2) de contacto, teniendo dicho contactor tres estados de funcionamiento: un primer estado (OV) sin contacto eléctrico entre dichos terminales (PC+, PC1, PC2) de contacto, un segundo estado (1CF) con un contacto eléctrico entre dichos terminales primero y segundo (PC+, PC1) de contacto, y un tercer estado (2CF) con un contacto eléctrico entre dichos terminales primero, segundo y tercero (PC+, PC1, PC2) de contacto, comprendiendo igualmente dicho
- 10 contactor un microaccionador gobernable eléctricamente (MS) para posibilitar o impedir, según la orden eléctrica (I_{ms}) que se le aplique, una conmutación entre dichos estados primero (1CF) y segundo (2CF) de funcionamiento, caracterizado porque dicha conmutación está impedida por dicho microaccionador (MS) por medio de una fuerza (f_3) que se opone a un empuje de dicha placa de contacto móvil (CM) cuando dicho microaccionador (MS) está excitado eléctricamente.
- 15 2.- Contactor según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho microaccionador gobernable eléctricamente es un microsolenoides (MS).
- 20 3.- Contactor según la reivindicación 2, caracterizado porque dicho microsolenoides (MS) comprende un estribo (ET) de contacto, preferentemente de cobre, y un conjunto que comprende una bobina eléctrica (BO) y un núcleo magnético móvil (NM), estando dispuesto dicho conjunto entre dos mordazas de dicho estribo (ET) de contacto.
- 25 4.- Contactor según la reivindicación 3, caracterizado porque dicho estribo (ET) de contacto está previsto para soportar el paso de una corriente de potencia por dicho contactor, en dichos estados primero (1CF) y segundo (2CF) de funcionamiento del contactor.
- 30 5.- Contactor según la reivindicación 3 ó 4, caracterizado porque dicho conjunto comprende igualmente una cuba (AN) que forma parte del circuito magnético del microsolenoides (MS) y que forma alojamiento para dicha bobina eléctrica (BO).
- 35 6.- Contactor según la reivindicación 5, caracterizado porque dicha cuba (AN) que aloja dicha bobina eléctrica (BO) es solidaria a una pared de dicho contactor y dicho estribo (ET) de contacto es solidario a dicho núcleo móvil (NM).
- 40 7.- Contactor según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, caracterizado porque dicho microsolenoides (MS) comprende igualmente una trenza conductora (TS), preferentemente de cobre, que tiene un primer extremo unido a dicho estribo (ET) de contacto y un segundo extremo unido a dicho segundo terminal (PC1) de contacto.
- 45 8.- Contactor según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 7, caracterizado porque dicha placa de contacto móvil (CM) y dicho estribo (ET) de contacto son capaces de entrar en contacto durante dichos estados segundo (1CF) y tercero (2CF) de funcionamiento de dicho contactor.
- 9.- Contactor según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 8, caracterizado porque dicho estribo (ET) de contacto y dicho tercer terminal (PC2) de contacto son capaces de entrar en contacto durante dicho tercer estado (2CF) de funcionamiento de dicho contactor.
- 10.- Motor de arranque para motor térmico, equipado de un contactor electromagnético (1) de doble contacto y de un dispositivo (ECC) de gobierno electrónico, caracterizado porque dicho contactor electromagnético es conforme a una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9.

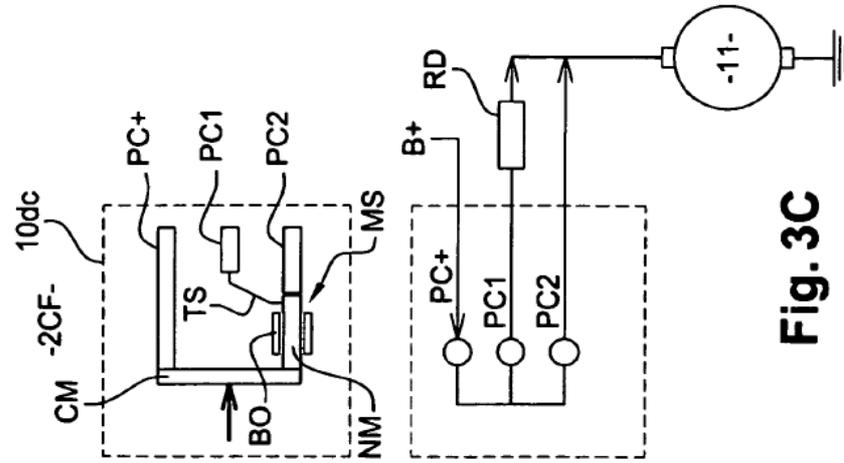


Fig. 3A

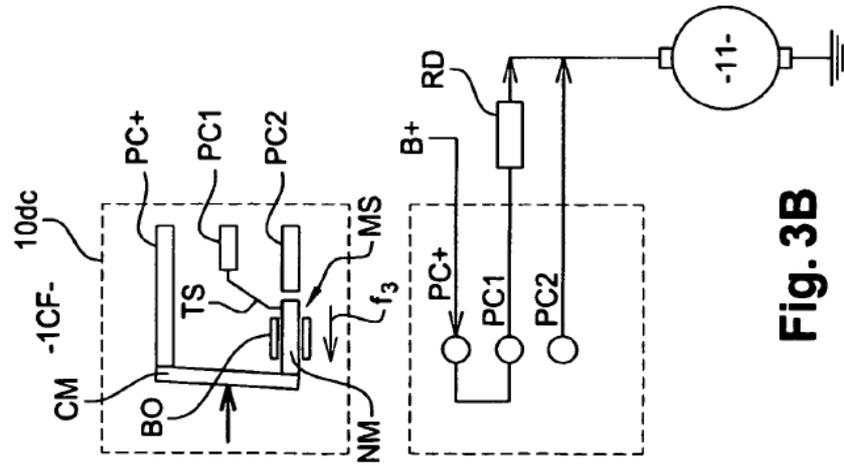


Fig. 3B

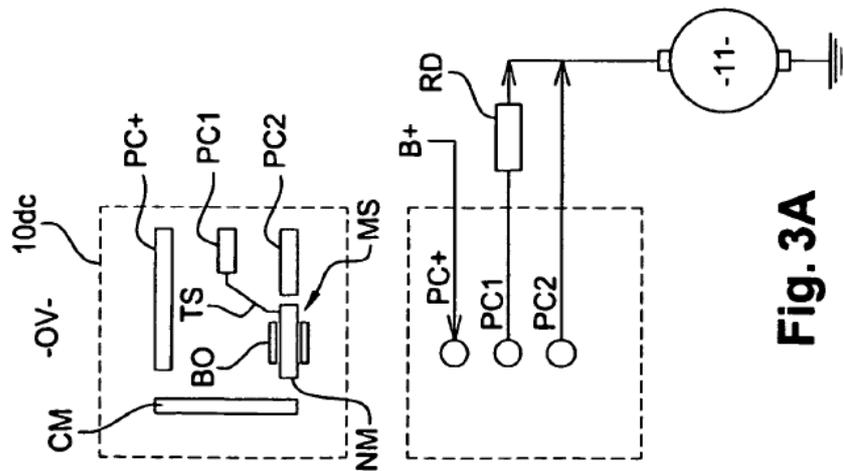


Fig. 3C

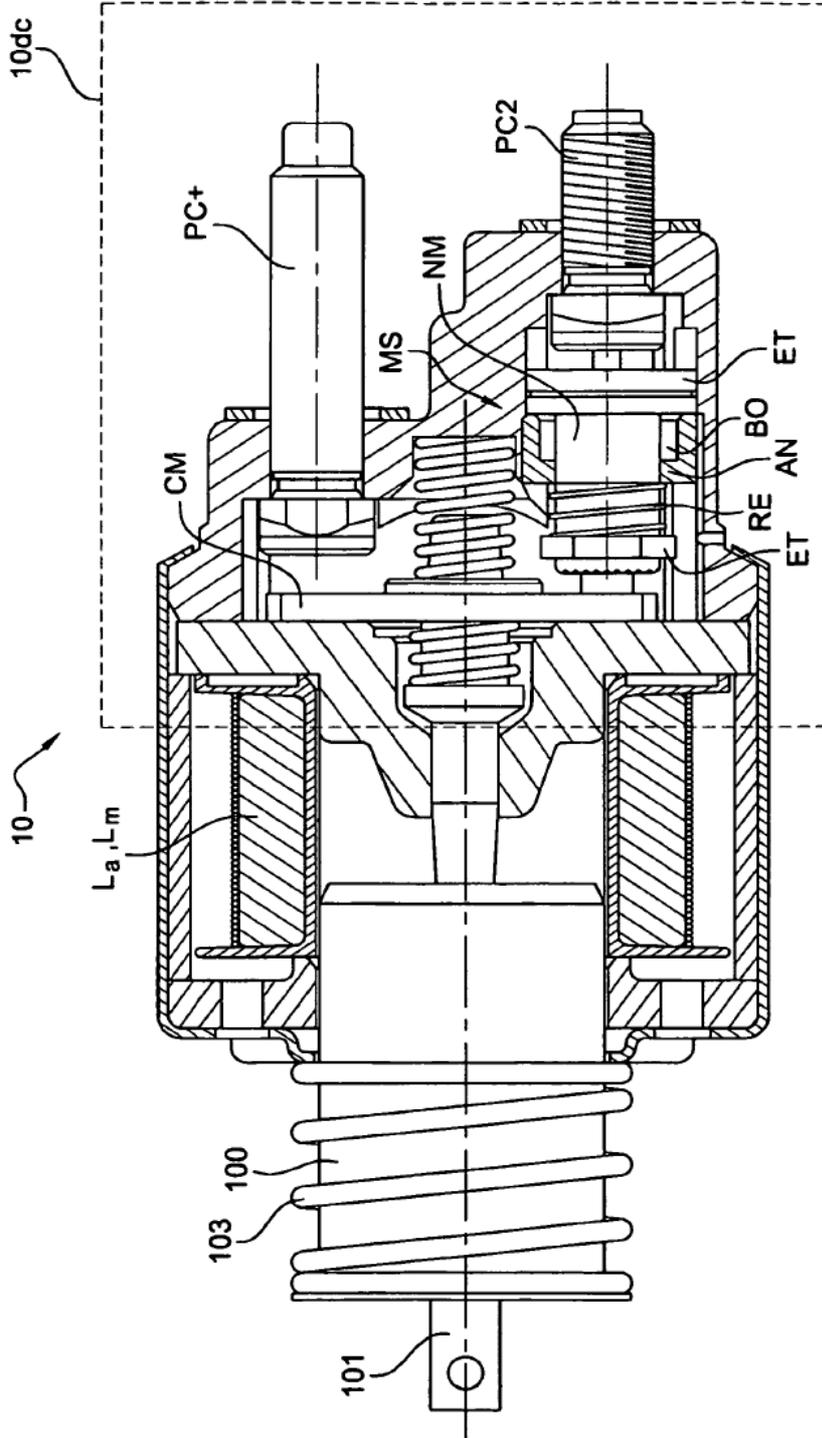


Fig. 4A

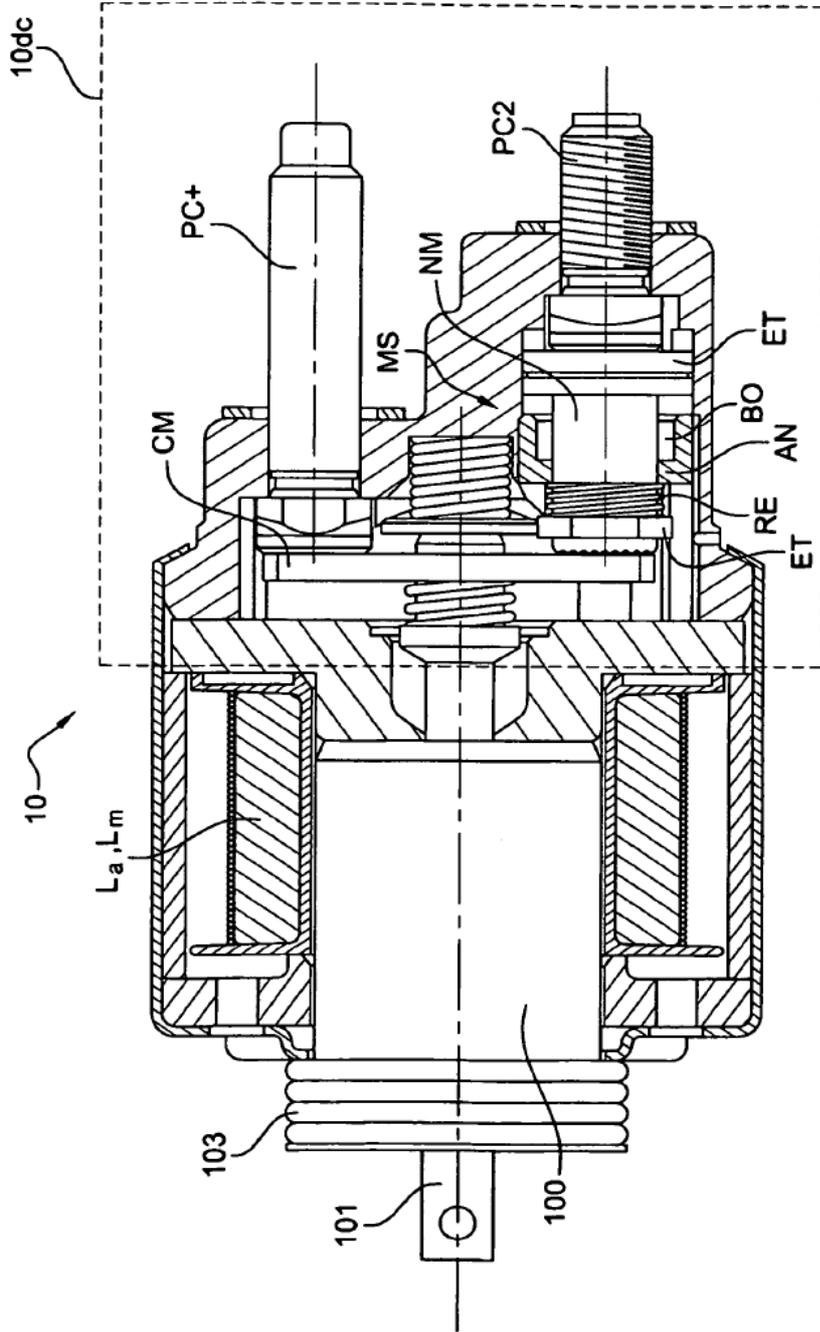
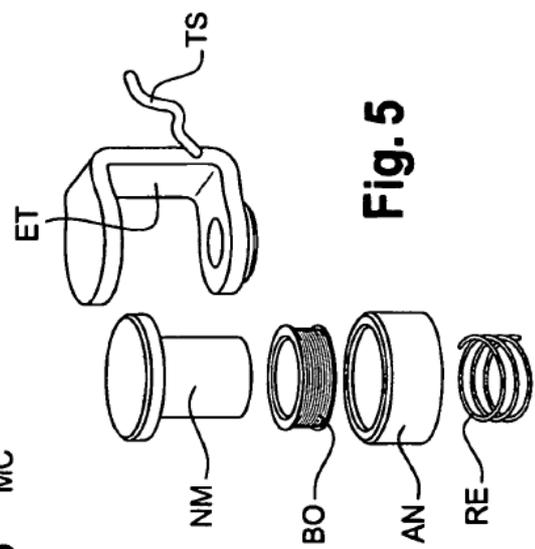
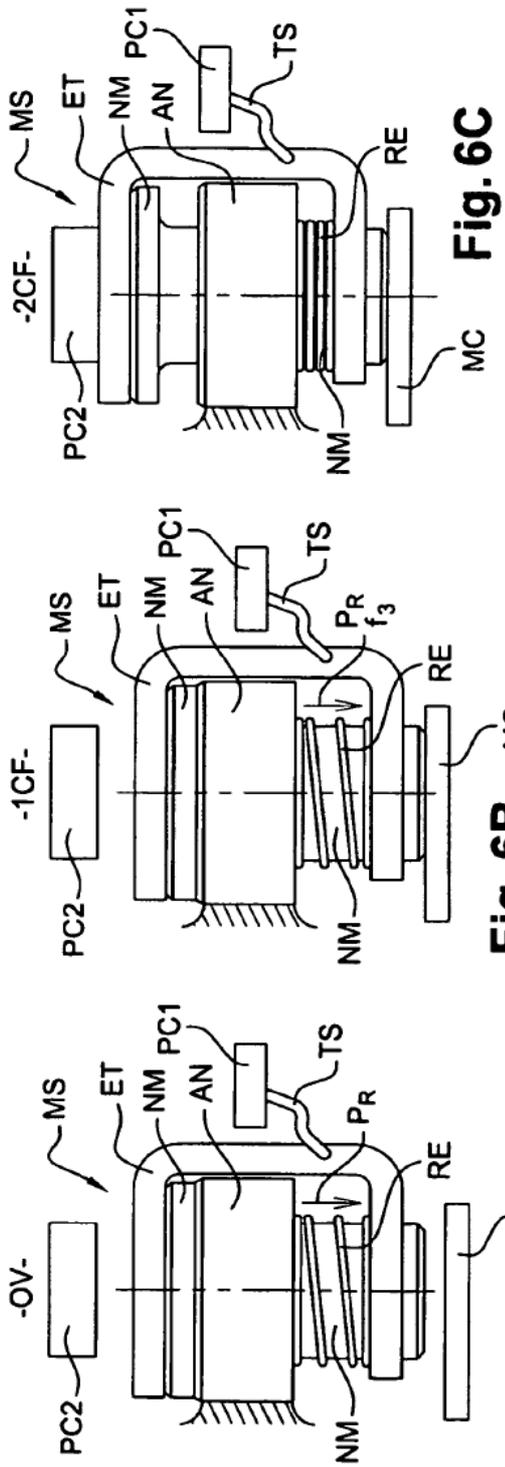


Fig. 4B



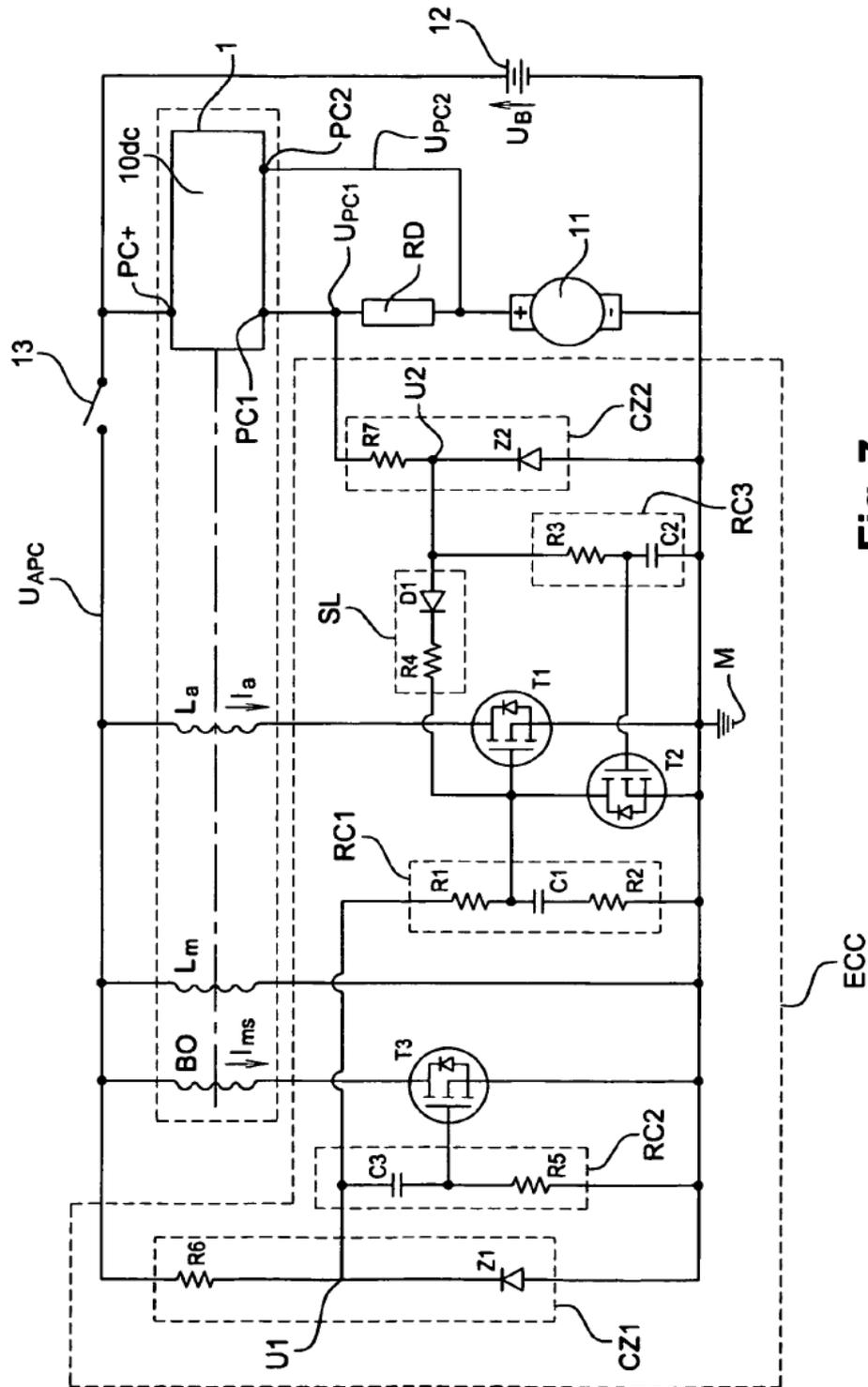


Fig. 7

