

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 398 964**

51 Int. Cl.:

H01H 50/02 (2006.01)

H01H 9/54 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.09.2006** **E 06019356 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.01.2013** **EP 1901326**

54 Título: **Arrancador de motor**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.03.2013

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
WITTELSBACHERPLATZ 2
80333 MÜNCHEN, DE**

72 Inventor/es:

**MEIER, MARKUS;
SEITZ, JOHANN y
TROTSMANN, JÜRGEN**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 398 964 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

Arrancador de motor

5 La invención se refiere a un arrancador de motor con un conmutador de semiconductor de potencia, con un conmutador de derivación electromecánico conectado en paralelo al mismo así como con un sistema electrónico de control para activar el conmutador de derivación.

10 Los arrancadores de motor de este tipo reciben también el nombre de "arrancadores suaves". En un arrancador de motor de este tipo el motor se conecta durante una fase de puesta en marcha a través del conmutador de semiconductor de potencia, que está configurado por ejemplo como tiristor, mientras que el conmutador de derivación está abierto. Mediante una activación correspondiente del conmutador de semiconductor de potencia se
 15 aumenta la potencia de puesta en marcha del motor continua y paulatinamente, en especial de forma regulada, de tal modo que el motor no se pone en marcha bruscamente, sino "suavemente". Durante el funcionamiento del motor, sin embargo, los conmutadores de semiconductor de potencia utilizados habitualmente entregarían de forma inconveniente una potencia disipada relativamente alta. Para evitar esta potencia disipada, una vez concluida la fase de puesta en marcha la corriente de alimentación para el motor ya no se conduce a través del conmutador de semiconductor de potencia, sino a través del conmutador de derivación, que como elemento de conmutación mecánico presenta bastante menos pérdidas. Como conmutador de derivación se utiliza habitualmente un relé de conmutación electromecánico habitual que, para accionar el verdadero elemento de conmutación mecánico, normalmente comprende una unidad de accionamiento magnética. El conmutador de derivación se activa a través de un sistema electrónico de control, que está alojado en un llamado grupo constructivo plano. El grupo constructivo plano está montado habitualmente sobre el o junto al conmutador de derivación y se contacta con el conmutador de derivación mediante líneas de hilo fundamentalmente libres. Las líneas están soldadas por ejemplo a conexiones correspondientes del grupo constructivo plano y se contactan con el conmutador de derivación mediante una conexión de enchufe.

25 Esta solución habitual por un lado ocupa un espacio relativamente grande, en especial además porque es necesario prever suficiente espacio libre para las líneas en la carcasa del arrancador de motor. El contacto del grupo constructivo plano con el conmutador de derivación exige asimismo una complejidad de montaje y material relativamente elevada. De las líneas en estado de montaje fundamentalmente sueltas y con ello suspendidas en cierta medida de forma incontrolable en el aparato se desprende además cierto riesgo de perturbaciones de la compatibilidad electromagnética (EMV), así como cierto riesgo de perturbaciones funcionales a causa de líneas sujetadas de forma defectuosa o de un contacto de enchufe defectuoso.

30 El documento WO 2005/101642 A muestra una configuración de un arrancador de motor con un conmutador de semiconductor de potencia, un conmutador de derivación electromecánico conectado en paralelo al mismo así como un sistema electrónico de control para activar el conmutador de derivación.

35 El documento EP 0 735 559 A2 hace patente una parte de zócalo de un aparato de conmutación electromagnético, en especial de una protección, que está montado sobre una placa base. La parte de zócalo contiene un núcleo de un electroimán, una bobina de electroimán y una placa de circuito impreso. Aquí la bobina de electroimán se contacta con la placa de circuito impreso a través de piezas de contacto a tope.

La invención se ha impuesto la tarea de mejorar un arrancador de motor de la clase citada al comienzo, con los antecedentes antes citados.

40 Esta tarea es resuelta conforme a la invención mediante las particularidades de la reivindicación 1. Según esto está previsto configurar de tal modo el grupo constructivo plano y el conmutador de derivación, que estén fijados uno al otro en un estado de montaje, en donde para la fijación el grupo constructivo plano se contacta al mismo tiempo eléctricamente con el conmutador de derivación.

45 La fijación entre el grupo constructivo plano y el conmutador de derivación está configurada de forma preferida de tal modo, que el grupo constructivo plano y el conmutador de derivación en el estado de montaje forman una pieza constructiva coherente, fundamentalmente rígida, que no puede volver a separarse o sólo mediante la aplicación de una fuerza. El grupo constructivo plano está unido con ello de forma preferida al conmutador de derivación mediante fuerza elástica, en donde sin embargo también pueden utilizarse otras clases de unión como por ejemplo atornillado, pegado, soldadura, etc.

50 El término fijación puede entenderse también en el sentido de la invención como una simple fijación en su posición del grupo constructivo plano y del conmutador de derivación, que en el caso de un montaje conforme a lo dispuesto del arrancador de motor se establece o retiene mediante otros componentes del arrancador de motor, en especial una carcasa del mismo.

En estas variantes es fundamental en el sentido de la invención que el grupo constructivo plano y el conmutador de derivación, en el estado de montaje, estén dispuestos mutuamente en una posición bien definida, y que como consecuencia de este posicionamiento el grupo constructivo plano se contacte al mismo tiempo eléctricamente con el conmutador de derivación. Por medio de esto puede prescindirse de las líneas normalmente necesarias para contactar el grupo constructivo plano con el conmutador de derivación, así como de cualquier contacto de enchufe y soldadura y de todos los inconvenientes ligados habitualmente a ello.

Conforme a la invención el conmutador de derivación está formado por un elemento de conmutación mecánico así como por una unidad de accionamiento, en especial magnética, para accionar el mismo. El grupo constructivo plano está configurado con ello convenientemente, de forma que ahorra en especial espacio, como molde hueco en forma de U o de bandeja que, en estado de montaje, está embutido sobre la unidad de accionamiento, de tal modo que la unidad de accionamiento está alojada en el interior del molde hueco. Aparte del ahorro de espacio, esta configuración tiene en especial las ventajas adicionales de que pueden materializarse vías eléctricas especialmente cortas dentro del circuito de conmutación formado por el grupo constructivo plano y la unidad de accionamiento, lo que por un lado facilita el contacto sin líneas del grupo constructivo plano con el conmutador de derivación, y por otro lado es sin embargo ventajoso bajo el aspecto de la EMV. Además de esto la unidad de accionamiento y la superficie interior del grupo constructivo plano están apantalladas de este modo, mediante la pared exterior del grupo constructivo plano, efectivamente contra daños mecánicos, en especial en el curso del proceso de fabricación. Con el uso de este efecto de apantallamiento se montan en especial piezas constructivas electrónicas del grupo constructivo plano, sensibles mecánicamente, de forma preferida sobre la superficie interior del mismo.

El grupo constructivo plano está fijado convenientemente en la posición de montaje sobre la unidad de accionamiento del conmutador de derivación, y allí en especial muy cerca de los puntos de contacto. De este modo se consigue un contacto eléctrico especialmente estable y protegido contra averías. La fijación del grupo constructivo plano a la unidad de accionamiento es también especialmente ventajosa si la unidad de accionamiento del conmutador de derivación puede separarse del verdadero elemento de conmutación. En este caso la unidad de accionamiento y el grupo constructivo plano, en el curso del montaje, pueden unirse y contactarse primero por separado y no colocarse sobre el elemento de conmutación hasta un subsiguiente paso de fabricación como pieza constructiva, lo que es ventajoso en cuanto a técnica de fabricación.

Para un contacto del grupo constructivo plano con el conmutador de derivación, en especial con la unidad de accionamiento del mismo, que sea económico, esté protegido contra averías y pueda materializarse fácilmente en cuanto a técnica de fabricación, está previsto de forma preferida al menos un contacto elástico.

Para facilitar tanto el equipamiento del grupo constructivo plano con piezas constructivas electrónicas como la aplicación del grupo constructivo plano al conmutador de derivación, el grupo constructivo plano está configurado convenientemente de forma flexible. En una forma de ejecución preferida el grupo constructivo plano está dotado de puntos teóricos de plegado, en especial en forma de bisagras de película, alrededor de las cuales pueda curvarse sin destruirse el grupo constructivo plano. Alternativa o adicionalmente el grupo constructivo plano puede estar también compuesto por varias piezas.

A continuación se explica un ejemplo de ejecución de la invención con base en un dibujo. Aquí muestran:

la figura 1, en una vista esquemática en perspectiva, un arrancador de motor con un conmutador de semiconductor de potencia, un conmutador de derivación electromecánico conectado en paralelo al mismo así como con un sistema electrónico de control para activar el conmutador de derivación que contiene el grupo constructivo plano,

la figura 2, en una representación en perspectiva girada respecto a la figura 1, el conmutador de derivación del arrancador de motor con un elemento de conmutación así como una unidad de accionamiento electromagnética,

la figura 3, en una representación en perspectiva de nuevo girada, la unidad de accionamiento del conmutador de derivación con una placa de circuito impreso del grupo constructivo plano, montada encima de aquel,

la figura 4, en una representación en perspectiva de nuevo girada, la unidad de accionamiento y la placa de circuito impreso del grupo constructivo plano, equipada de aquí en adelante con piezas constructivas electrónicas, así como

la figura 5, en un corte V aumentado de la figura 1, un contacto elástico para contactar el grupo constructivo plano con el elemento de conmutación de derivación.

Las piezas que se corresponden mutuamente están dotadas en todas las figuras siempre de los mismos símbolos de referencia.

El arrancador de motor 1 representado en la figura 1 comprende un conmutador de semiconductor de potencia 2, en especial un tiristor. El arrancador de motor 1 comprende asimismo un conmutador de derivación 3 electromecánico,

conectado en paralelo al conmutador de semiconductor de potencia 2, así como un grupo constructivo plano 4 que soporta un sistema electrónico de control 5 para activar el conmutador de derivación 3.

5 El conmutador de semiconductor de potencia 2, el conmutador de derivación 3 y el grupo constructivo plano 4 están alojados en el estado de montaje mostrado en la figura 1 en una carcasa común 6, que en la figura 1 solamente se ha indicado mediante líneas de contorno. De la carcasa 6 sobresalen en el estado de montaje solamente contactos de conexión 7 y 7' para la conexión de una línea de corriente de accionamiento para un motor (no representado).

10 En la forma de ejecución conforme a la figura 1 el arrancador de motor 1 está configurado para conmutarse en una línea de corriente de accionamiento (aquí a modo de ejemplo bifásica) para un motor. El arrancador de motor 1 comprende de forma correspondiente en cada caso una pareja de contactos de conexión 7 y 7' para cada una de las dos líneas de fase, que sobresalen de la carcasa 6 en lados contrapuestos y a los que puede conectarse una parte de la línea de corriente de accionamiento en el lado de red, respectivamente en el lado del motor.

Entre los contactos de conexión 7, 7' correspondientes están conectados internamente el conmutador de semiconductor de potencia 2 y el conmutador de derivación 3 en una conexión en paralelo.

15 En un uso conforme a lo dispuesto el arrancador de motor 1 está pre-conmutado con el motor accionado eléctricamente en la línea de corriente de accionamiento, y se usa para conectar y desconectar el motor. En el caso del arrancador de motor 1 se trata aquí de un llamado arrancador suave, en el que la potencia del motor se aumenta durante la fase de puesta en marcha paulatinamente, en especial de forma regulada. En esta fase de puesta en marcha el conmutador de derivación 3 está abierto y el motor está unido de este modo a la red solamente a través del conmutador de semiconductor de potencia 2. El aumento paulatino de la potencia del motor, en especial de forma regulada, se realiza aquí a través de una activación correspondiente del conmutador de semiconductor de potencia 2. Para ahorrar la potencia disipada que cae en el conmutador de semiconductor de potencia 2 mientras funciona el motor, una vez finalizada la fase de puesta en marcha el conmutador de derivación 3 se cierra y el conmutador de semiconductor de potencia 2 se puentea de este modo, de tal manera que la corriente de accionamiento para el motor circula con pocas pérdidas a través del conmutador de derivación 3.

25 El conmutador de derivación 3 del arrancador de motor 1, representado de nuevo específicamente en la figura 2, comprende un elemento de conmutación 8 mecánico, que puede conmutarse mediante una unidad de accionamiento 9 electromecánica.

30 El elemento de conmutación 8 comprende para cada línea de fase en cada caso una pareja de contactos fijos 10, 10' enfrentados, cada uno de los cuales está unido eléctricamente a un contacto de conexión correspondiente 7, respectivamente 7'. Los contactos fijos 10, 10' de la misma línea de fase pueden unirse y separarse eléctricamente, de forma reversible, en cada caso a través de un puente de contacto 11 móvil.

35 Todos los puentes de contacto 11 están fijados a un empujador común 12 y se accionan siempre conjuntamente mediante el movimiento del empujador 12. Mediante un muelle (no representado con más detalle) el empujador 12 está pretensado de tal modo, que los puentes de contacto 11 en estado de reposo permanecen en una posición de apertura representada en la figura 2, en la que los contactos de conexión 7, 7' de cada una de las líneas de fase están separados eléctricamente uno del otro.

40 La unidad de accionamiento 9 comprende una bobina de electroimán 13 y un yugo de electroimán 14, que forman con una armadura de electroimán 15 un circuito magnético. La armadura de electroimán 15 está fijada aquí al empujador 12 y forma de este modo – según se mira constructivamente – un componente del elemento de conmutación 8. Los componentes de la unidad de accionamiento 9, en especial por lo tanto la bobina de electroimán 13 y el yugo de electroimán 14, están reunidos en un grupo constructivo coherente y fundamentalmente rígido, que está fijado al elemento de conmutación 8 mediante una unión por encastre elástico 16.

45 En el estado de montaje se genera un campo magnético en el circuito magnético mediante la aplicación de una tensión a la bobina de electroimán 13. Bajo la acción de este campo magnético la armadura de electroimán 15 es atraída hacia el yugo de electroimán 14 y mueve con ello, a través del empujador 12, los puentes de contacto 11 en contra de la presión elástica desde la posición de apertura a una posición de cierre, en la que los contactos fijos 10, 10' mutuamente correspondientes de cada una de las líneas de fase están unidos entre sí, de forma eléctricamente conductora, a través del puente de contacto 11.

50 El grupo constructivo plano 4, mostrado de forma específica en las figuras 3 y 4 junto con la unidad de accionamiento 9, está formado fundamentalmente por una placa de circuito impreso 17 con piezas constructivas electrónicas 18 montadas encima, que están conmutadas con el sistema electrónico de control 5. La figura 3 muestra aquí, para mayor claridad, la placa de circuito impreso 17 no equipada. La placa de circuito impreso 17 equipada con las piezas constructivas 18 está reproducida en la figura 4.

5 Como puede deducirse de las representaciones, la placa de circuito impreso 17 está curvada en el estado de montaje para formar un molde hueco con sección transversal fundamentalmente en forma de U, que aloja la unidad de accionamiento 9 en su espacio interior. Las piezas constructivas electrónicas 18 del grupo constructivo plano 4 están montadas aquí predominantemente sobre la superficie interior de la placa de circuito impreso 17, vuelta hacia la unidad de accionamiento 9. Esto tiene por un lado la ventaja de que el espacio disponible en el espacio interior de la placa de circuito impreso 17, siempre que no esté ocupado por la unidad de accionamiento 9, se aprovecha especialmente bien, y de que por otro lado las piezas constructivas 18 están bien apantalladas hacia fuera y, de este modo, protegidas contra daños mecánicos, por ejemplo durante el proceso de montaje.

10 Como puede deducirse de la figura 4, sobre la placa de circuito impreso 17 en sus lados frontales están enchufadas piezas suplementarias 19 (de placa de circuito impreso) más pequeñas, que cubren parcialmente las superficies frontales de la placa de circuito impreso 17. Las piezas suplementarias 19 pueden soportar otras piezas constructivas electrónicas 18 y aumentan de este modo la superficie útil de la placa de circuito impreso 17, disponible para la instalación del sistema electrónico de control 5. Además de esto ofrecen una protección adicional del sistema electrónico de control 5 y de la unidad de accionamiento 9 contra daños mecánicos.

15 De las figuras 3 y 4 puede deducirse que la placa de circuito impreso 17 está fijada mediante uniones por encastre elástico 20, 21 a la unidad de accionamiento 9, de tal modo que el grupo constructivo plano 4 y la unidad de accionamiento 9 forman un grupo constructivo plano auto-portante, coherente y fundamentalmente rígido. La estabilidad mecánica de este grupo constructivo se mejora mediante dos brazos de apoyo 22, que sobresalen de la unidad de accionamiento 9 y se apoyan por el lado terminal libre en una cubierta 23 de la placa de circuito impreso 17.

20 Como puede reconocerse en especial de la figura 5, que es una representación en detalle aumentada de la figura 1 y de la figura 2, el contacto del grupo constructivo plano 4 con la unidad de accionamiento 9 se realiza a través de dos contactos elásticos 24. Cada contacto elástico 24 comprende un muelle de compresión 25 de material eléctricamente conductor, que está enchufado sobre un pasador de guiado 26 que sobresale de la unidad de accionamiento 9. El muelle de compresión 25 está aprisionado aquí sobre el pasador de guiado 26 y, de este modo, sujetado sin posibilidad de pérdida a la unidad de accionamiento 9. Cada pasador de guiado 26 está contactado internamente con una conexión de bobina 27 de la bobina de electroimán 13.

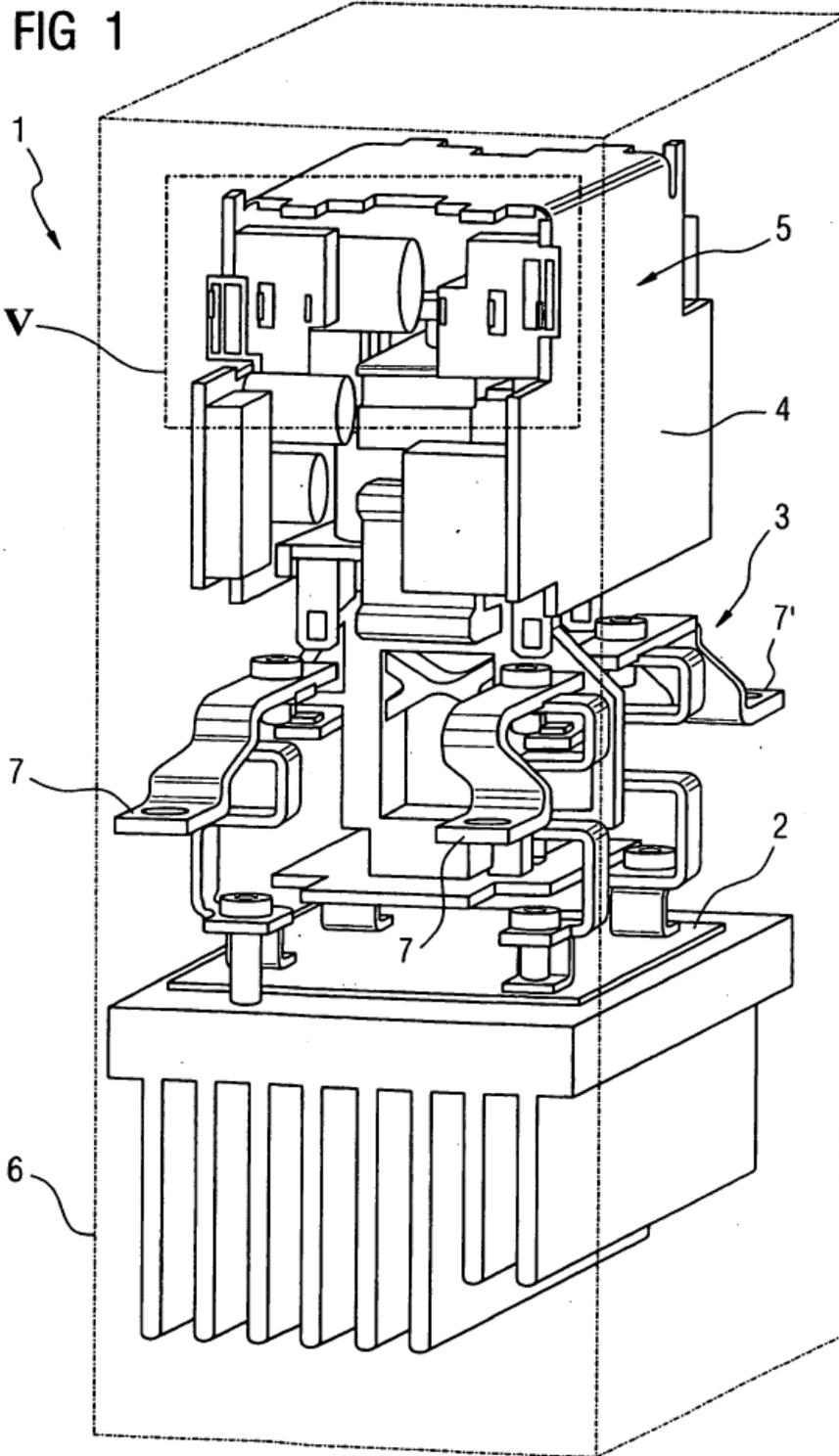
30 Para simplificar el montaje del arrancador de motor 1, la placa de circuito impreso 17 está dotada de puntos teóricos de plegado 28 flexibles en forma de bisagras de película, que hacen posible curvar la placa de circuito impreso 17 desde un estado originalmente plano, sin destruirla, en la forma de U visible en las figuras 3 y 4. La placa de circuito impreso 17 se equipa en el estado plano con las piezas constructivas electrónicas 18. A continuación el grupo constructivo plano 4 terminado se encastra por fuerza elástica sobre la unidad de accionamiento 9 y con ello se pliega en la citada forma en U. La placa de circuito impreso 17 está dotada con ello sobre su superficie interior de superficies de contacto conductoras 29, que están dispuestas de tal modo que el muelle de compresión 25 de cada uno de los contactos elásticos 24, durante el encastre por fuerza elástica de la placa de circuito impreso 17, hace tope con una de las superficies de contacto 29. De este modo durante el encastre por fuerza elástica de la placa de circuito impreso 17 sobre la unidad de accionamiento 9, al mismo tiempo se contacta el grupo constructivo plano 4 con la unidad de accionamiento 9.

40 Después del encastre por fuerza elástica del grupo constructivo plano 4 sobre la unidad de accionamiento 9, el grupo constructivo formado por medio de esto se encastra por fuerza elástica sobre el elemento de conmutación 8 y el conmutador de derivación 3 acabado de este modo se une al conmutador de semiconductor de potencia 2.

45 En total se forma de este modo un arrancador de motor 1 tanto fácil de producir como compacto y que ahorra material, que además está mejorado tanto en cuanto a criterios de EMV como en cuanto a la protección contra averías con relación a arrancadores de motor habituales de la clase citada al comienzo.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Arrancador de motor (1) con un conmutador de semiconductor de potencia (2), con un conmutador de derivación (3) electromecánico conectado en paralelo al mismo así como con un sistema electrónico de control (4) para activar el conmutador de derivación (3), en donde el sistema electrónico de control (5) está materializado en forma de un grupo constructivo plano (4) fijado en el estado de montaje al conmutador de derivación (3), en donde el conmutador de derivación (3) presenta un elemento de conmutación mecánico (8) así como una unidad de accionamiento (9), en especial electromagnética, para accionar el elemento de conmutación (8), caracterizado porque el grupo constructivo plano (4) y el conmutador de derivación (3) están configurados de tal modo que, para la fijación, el grupo constructivo plano (4) se contacta al mismo tiempo eléctricamente con el conmutador de derivación (3), en donde el grupo constructivo plano (4) está configurado como molde hueco en forma de U o de bandeja, en cuyo interior en el estado de montaje está alojada la unidad de accionamiento (9).
- 10
2. Arrancador de motor (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque el grupo constructivo plano (4) en la posición de montaje está fijado a la unidad de accionamiento (9).
- 15 3. Arrancador de motor (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el grupo constructivo plano (4) está contactado con el conmutador de derivación (3) a través de al menos un contacto elástico (24).
4. Arrancador de motor (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque al menos una pieza constructiva electrónica (18) del grupo constructivo plano (4) está dispuesta en un lado interior del grupo constructivo plano (4), vuelto en la posición de instalación hacia la unidad de accionamiento (9).
- 20 5. Arrancador de motor (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la unidad de accionamiento (9) está formada fundamentalmente por una bobina de electroimán (13) y un yugo de electroimán (14).
6. Arrancador de motor (1) según una de las reivindicaciones 2 a 5, caracterizado porque el grupo constructivo plano (4) y la unidad de accionamiento (9), en estado de montaje, están fijados al elemento de conmutación (8) como grupo constructivo coherente.
- 25 7. Arrancador de motor (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el grupo constructivo plano (4) está fijado al conmutador de derivación (3) mediante una unión por encastre elástico (20, 21).
8. Arrancador de motor (1) según una de las reivindicaciones 5 a 7, caracterizado porque la unidad de accionamiento (9) está fijada al elemento de conmutación (3) mediante una unión por encastre elástico (16).
- 30 9. Arrancador de motor (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el grupo constructivo plano (4) comprende una placa de circuito impreso (17) flexible y/o está formado por varias piezas de placa de circuito impreso (17, 19).
10. Arrancador de motor (1) según la reivindicación 9, caracterizado porque la, respectivamente al menos una, placa de circuito impreso (17) presenta al menos un punto teórico de plegado (28) flexible.



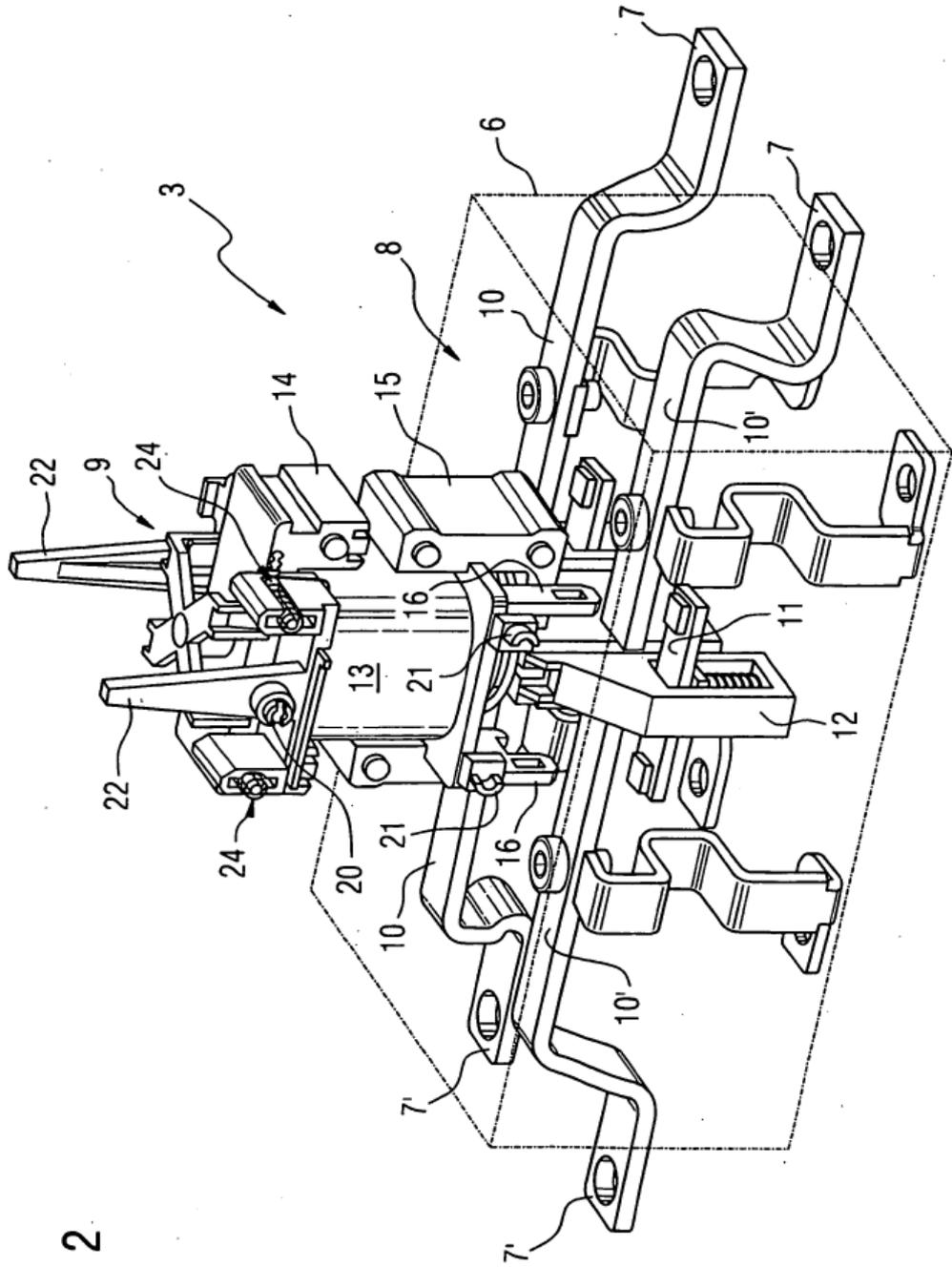


FIG 2

FIG 3

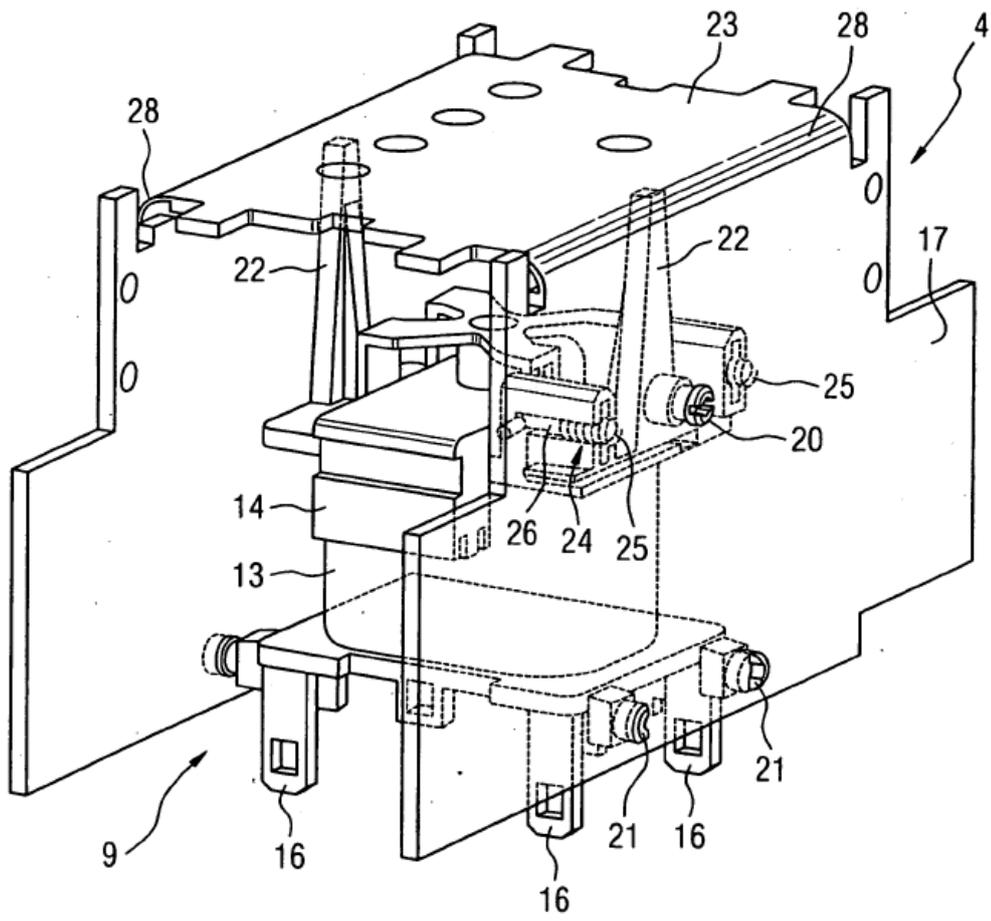
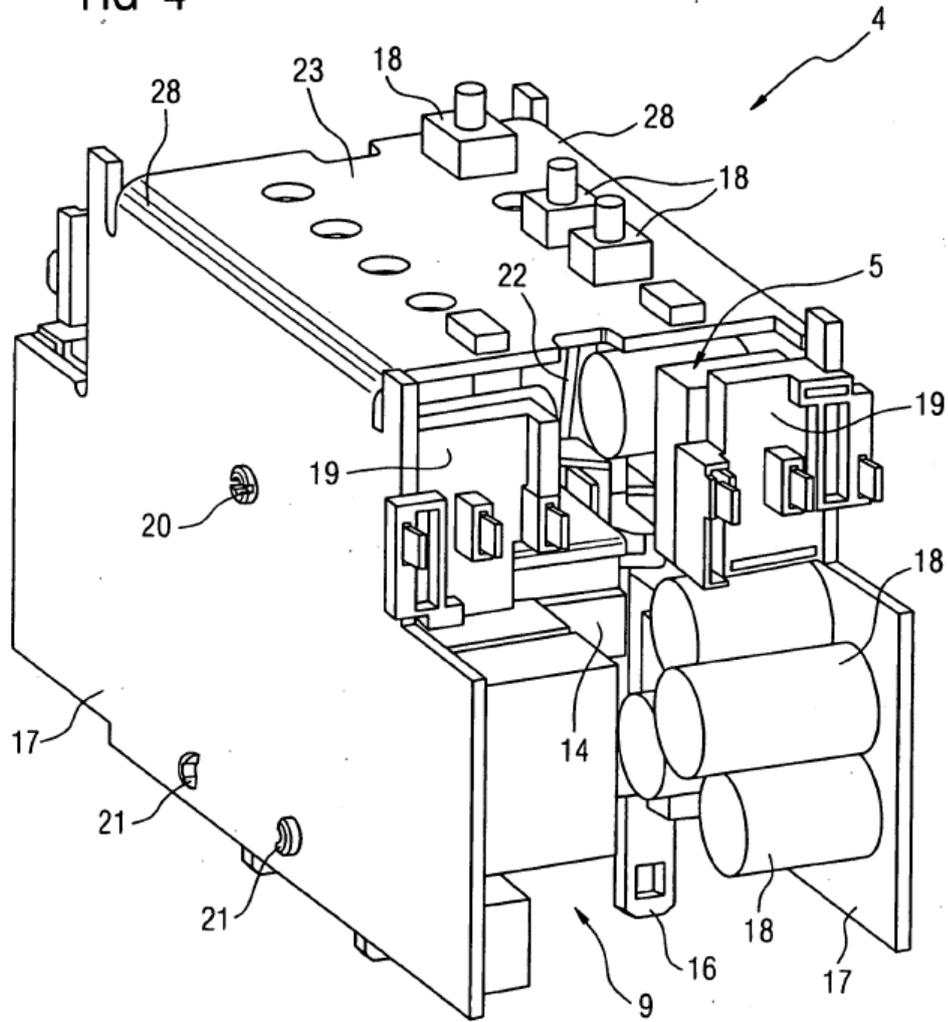


FIG 4



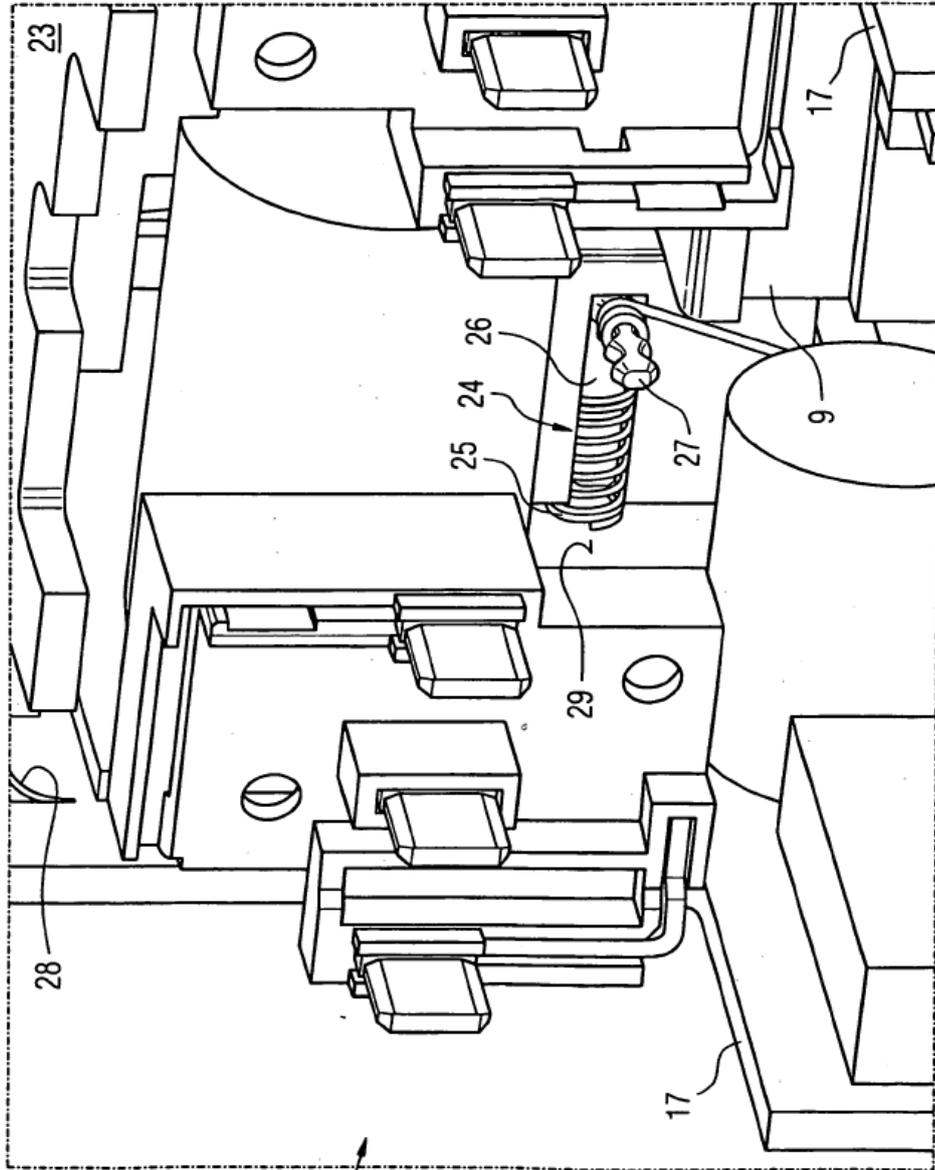


FIG 5

4