

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 928 126**

51 Int. Cl.:

H01H 71/02 (2006.01)

H01H 89/06 (2006.01)

H02B 1/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.03.2021** **E 21164388 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.09.2022** **EP 3886135**

54 Título: **Dispositivo eléctrico para alimentación eléctrica de aparatos eléctricos de potencia**

30 Prioridad:

24.03.2020 FR 2002858

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

15.11.2022

73 Titular/es:

**SCHNEIDER ELECTRIC INDUSTRIES SAS
(100.0%)
35 rue Joseph Monier
92500 Rueil-Malmaison, FR**

72 Inventor/es:

**DELBAERE, STEPHANE;
JARRIGE, CHRISTIAN y
BELIN, YVES**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 928 126 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 eléctrico para alimentación eléctrica de aparatos eléctricos de potencia

La presente invención se refiere a un dispositivo eléctrico para alimentación eléctrica de aparatos eléctricos de potencia.

En el campo de la alimentación eléctrica a aparatos eléctricos de potencia, como los motores eléctricos, es conocido el uso de dispositivos eléctricos que permiten suministrar energía eléctrica a uno o más aparatos de potencia de forma controlada. Por ejemplo, se conectan varios motores eléctricos a un dispositivo eléctrico de este tipo, para formar el llamado conjunto de arrancadores de motores. Este dispositivo está configurado para recibir una corriente eléctrica de alimentación, generalmente trifásica, y redistribuirla a varias líneas de alimentación, cada una de ellas conectada a uno o más motores eléctricos. Este dispositivo permite controlar cada uno de estos motores, por ejemplo, permitiendo la interrupción selectiva de la corriente que circula por las líneas de alimentación.

El documento FR-3 069 716-A1 describe un ejemplo de tal dispositivo eléctrico, que tiene una estructura modular en la que las líneas de suministro están conectadas cada una a un conector extraíble, que puede ser sustituido durante el mantenimiento. Cada conector extraíble incluye un dispositivo de conmutación que impide o permite el flujo de corriente eléctrica en las líneas de suministro. Sin embargo, el dispositivo de conmutación se desgasta con cada ciclo de cierre/apertura del circuito. Cuando el dispositivo de conmutación falla, hay que sustituir el conjunto del conector extraíble, lo que obliga a desconectar completamente la línea de alimentación, lo que resulta poco práctico, especialmente cuando el motor conectado al dispositivo eléctrico es un motor trifásico, que requiere respetar la conexión a las fases eléctricas de alimentación.

La invención pretende remediar estos inconvenientes, en particular, proponiendo un dispositivo eléctrico para suministrar energía eléctrica a varios aparatos eléctricos de potencia que sea práctico de utilizar, en particular cuando se sustituyen piezas defectuosas.

Para ello, la invención se refiere a un dispositivo eléctrico para alimentación eléctrica de una pluralidad de aparatos de potencia, que comprende un soporte fijo y una pluralidad de bloques contactores. El soporte fijo comprende terminales de entrada, para recibir una corriente de potencia polifásica, y un circuito de distribución configurado para distribuir la corriente de potencia a las líneas de alimentación, cada una de las cuales comprende una pluralidad de líneas de alimentación monofásicas, el soporte fijo comprende tantas líneas de alimentación como bloques contactores tenga el dispositivo eléctrico y cada línea de alimentación comprende tantas líneas de suministro como fases tenga la corriente eléctrica, estando cada una de las líneas de suministro de un bloque contactor conectada a una fase respectiva de la corriente eléctrica, siendo las líneas de suministro accesibles desde el exterior del soporte fijo a través de terminales intermedios. Cada bloque contactor comprende líneas secundarias, cada una de ellas conectada a una línea de alimentación respectiva a través de un terminal intermedio respectivo, siendo los bloques contactores móviles entre una posición ensamblada, en la que cada línea secundaria está conectada eléctricamente a su propia línea primaria a través de un terminal intermedio y es accesible desde el exterior del bloque contactor a través de un terminal de salida, y una posición desensamblada, en la que cada línea secundaria no está conectada a una línea primaria. Cada bloque contactor comprende además un dispositivo de conmutación, que es conmutable entre una posición abierta, en la que todas las líneas secundarias de este bloque contactor están abiertas, y una posición cerrada, en la que todas las líneas secundarias de este bloque contactor están cerradas y no impiden el flujo de corriente entre los terminales intermedios y el terminal de salida. Según la invención, el dispositivo eléctrico también comprende un bloque de control, movable entre una posición ensamblada, en la que el bloque de control coopera mecánica y eléctricamente con el resto del dispositivo eléctrico, y una posición desensamblada, en la que el bloque de control no coopera ni mecánica ni eléctricamente con el resto del dispositivo eléctrico. Cuando el bloque de control se encuentra en posición ensamblada, cada bloque contactor se mantiene, por un lado, en la posición ensamblada, estando un dispositivo de control electrónico del bloque de control también conectado al dispositivo de conmutación de cada uno de los bloques contactores, estando el dispositivo de control electrónico configurado para accionar la conmutación de cada dispositivo de conmutación independientemente de los otros dispositivos de conmutación. Cuando el bloque de control está en posición desensamblada, el dispositivo de conmutación de cada uno de los bloques contactores está en el estado abierto, mientras que cada uno de los bloques contactores es movable entre su posición ensamblada y su posición desensamblada, independientemente de los otros bloques contactores. La conexión eléctrica entre las líneas secundarias y los aparatos de potencia se realiza a través de conectores, cada uno de los cuales puede desconectarse del (de los) correspondiente(s) terminal(es) de salida cuando el(los) correspondiente(s) bloque(s) contactor(es) está(n) en posición desensamblada.

Con la invención, el bloque de control del dispositivo eléctrico debe ser desensamblado del resto del dispositivo eléctrico antes de que un bloque contactor y el conector asociado puedan ser desensamblados. Esto garantiza que el bloque contactor esté sin tensión de forma segura y pueda ser sustituido. Por otra parte, durante esta operación, las líneas de alimentación de los aparatos de potencia permanecen conectadas al conector, de modo que, una vez sustituido el bloque contactor defectuoso, el conector puede volver a conectarse al bloque contactor sustituido sin tener que preocuparse por una posible inversión de fases. De este modo, se conserva la memoria del cableado.

Según aspectos ventajosos pero no obligatorios de la invención, dicho dispositivo eléctrico puede incorporar una o más de las siguientes características, tomadas solas o en cualquier combinación técnicamente admisible:

- 5 - cada bloque contactor comprende un miembro de bloqueo, movable por un operador entre una posición bloqueada, en la que dicho bloque contactor se mantiene en posición ensamblada, y una posición desbloqueada, en la que dicho bloque contactor es movable entre su posición ensamblada y su posición desensamblada, mientras que cuando el bloque de control está en posición ensamblada, el miembro de bloqueo de cada bloque contactor en posición ensamblada se mantiene en la posición bloqueada, y cuando el bloque de control está en posición desensamblada, el miembro de bloqueo de cada bloque contactor es accesible a un operador y es movable entre la posición bloqueada y la posición desbloqueada;
- 10 - el miembro de bloqueo comprende una varilla con un primer extremo y un segundo extremo opuesto, siendo la varilla móvil en traslación con respecto al bloque contactor correspondiente, mientras que el primer extremo del miembro de bloqueo en posición bloqueada sobresale de una cara inferior del bloque contactor correspondiente, y que en posición ensamblada del bloque contactor, el primer extremo del miembro de bloqueo en posición bloqueada coopera con un alojamiento complementario provisto en el soporte fijo para impedir los movimientos del bloque contactor, mientras que el segundo extremo es bloqueado en traslación por el bloque de control en la posición ensamblada;
- 15 - el soporte comprende una placa y un montante ortogonal a la placa a lo largo de un borde que define una dirección transversal del soporte, mientras que una ranura que se abre a una cara frontal del montante se proporciona en el montante a lo largo de una dirección paralela y a una distancia de un borde de unión entre la placa y el montante, que cada bloque contactor comprende una protuberancia, que coopera con la ranura en una configuración acoplada del bloque contactor correspondiente, en el que este bloque contactor es móvil en rotación con respecto al soporte alrededor del eje de la ranura, estando este bloque contactor en una posición ensamblada cuando este bloque contactor está tanto en una configuración acoplada como apoyada contra el soporte fijo, y que cada línea secundaria de este bloque contactor está conectada al terminal intermedio correspondiente cuando este bloque contactor está en una configuración acoplada y apoyada contra el soporte fijo;
- 20 - el bloque de control comprende un miembro de bloqueo, movable por un operador entre una posición bloqueada, en la que el miembro de bloqueo coopera con el resto del dispositivo eléctrico para que el bloque de control no sea movable por un operador entre las posiciones ensamblada y desensamblada del bloque de control, y una posición desbloqueada, en la que el bloque de control es movable por un operador entre las posiciones ensamblada y desensamblada del bloque de control;
- 25 - el soporte fijo incorpora un dispositivo de medición, que está configurado para medir una corriente que fluye en cada una de las líneas de suministro y para transmitir información sobre los valores de las mediciones de corriente al dispositivo de control;
- 30 - el dispositivo de medición comprende una interfaz de conexión, provista en una parte superior del soporte, y que el bloque de control comprende una interfaz complementaria a la interfaz de conexión, estando la interfaz de conexión y la interfaz complementaria conectadas entre sí cuando el bloque de control está en la posición ensamblada;
- 35 - el bloque de control comprende miembros de guía que cooperan con los miembros complementarios provistos en el resto del dispositivo eléctrico para guiar el bloque de control durante el ensamblaje con el resto del dispositivo eléctrico de acuerdo con un movimiento de traslación, y que la conexión entre la interfaz de conexión y la interfaz complementaria se realiza junto con el movimiento de traslación del bloque de control durante su ensamblaje con el resto del dispositivo;
- 40 - el dispositivo eléctrico comprende cuatro bloques contactores, y
- 45 - el bloque de control comprende una interfaz de comunicación conectada al dispositivo de control electrónico, configurada para permitir que un operador envíe órdenes al dispositivo de control electrónico y reciba información procedente del dispositivo de control electrónico.

La invención se entenderá mejor y otras ventajas de la misma quedarán más claras a la luz de la siguiente descripción de una realización de un dispositivo eléctrico de acuerdo con su principio, dada sólo a modo de ejemplo y hecha con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- 50 - La figura 1 es un sinóptico de un dispositivo eléctrico según la invención;
- La figura 2 es una vista en perspectiva del dispositivo de la figura 1, mostrado en una configuración ensamblada;
- 55 - La figura 3 es una sección transversal del dispositivo eléctrico de las figuras 1 y 2, a lo largo de un plano III de la figura 2;

- La figura 4 es una vista similar a la de la figura 2, con algunos elementos del dispositivo eléctrico en posición desensamblada;
- La figura 5 es una sección transversal del dispositivo eléctrico de la figura 1 a lo largo de un plano V de la figura 2, mostrándose el dispositivo eléctrico en otra configuración desensamblada, con algunos elementos omitidos para facilitar la lectura, y
- La figura 6 es una vista en perspectiva del dispositivo eléctrico de la figura 2, que se muestra en otra configuración desensamblada, con algunos elementos omitidos para facilitar la lectura.

En las figuras 1 y 2 se muestra un dispositivo eléctrico 1. El dispositivo eléctrico 1 está configurado para controlar el suministro eléctrico a aparatos eléctricos de potencia, como los motores eléctricos. En la figura 1 sólo se muestra un único motor eléctrico 2. El motor eléctrico 2 mostrado en la figura 1 no forma parte de la invención, sino que sólo sirve para aclarar el contexto.

El dispositivo 1 tiene una entrada de alimentación eléctrica y una pluralidad de salidas de alimentación eléctrica, entre las cuales se redistribuye una corriente de alimentación eléctrica recibida en la entrada de alimentación. Las salidas de alimentación están configuradas para ser conectadas cada una a un aparato de potencia y para controlar ese aparato de potencia, permitiendo la interrupción selectiva de la alimentación eléctrica a ese aparato de potencia. En algunos casos, se conectan dos salidas de alimentación al mismo aparato de potencia, como se explica más adelante en esta descripción.

Por ejemplo, el dispositivo 1 se utiliza dentro de un conjunto de arranque de motor para controlar el suministro de energía a una pluralidad de motores eléctricos de CA.

El dispositivo 1 comprende un soporte fijo 4, al que se ensamblan los bloques contactores 6, aquí cuatro en número y referenciados individualmente 6a, 6b, 6c y 6d.

Ventajosamente, los bloques contactores 6a a 6d funcionan de la misma manera o incluso son idénticos entre sí. Así, los bloques contactores 6a a 6d son intercambiables, lo que facilita la sustitución de un bloque contactor 6 durante una operación de mantenimiento y reduce los costes por estandarización.

Cada uno de los bloques contactores 6 tiene un terminal de salida, no mostrado, que está conectado, según el caso, a un conector respectivo 8 o a un conector intermedio 82. En la figura 2, los bloques contactores 6a y 6d están conectados cada uno a un conector 8, mientras que los bloques contactores vecinos 6b y 6c están conectados al mismo conector intermedio 82, que a su vez está conectado a un conector 8.

Los conectores 8 u 82 se conectan a los correspondientes bloques contactores 6 mediante un movimiento de traslación del conector 8 u 82 con respecto al bloque contactor 6, estando este movimiento de traslación representado por una flecha doble F8 en las figuras.

Cada uno de los conectores 8 está configurado para ser conectado eléctricamente a un aparato eléctrico de potencia. En la figura 1, el aparato de potencia 2 está conectado al conector 8 del bloque contactor 6a, mientras que los otros conectores 8 no están conectados a un aparato de potencia.

Cada conector 8 tiene ventajosamente una forma asimétrica, que comprende por ejemplo una lengüeta, no representado, de modo que cada conector 8 sólo puede conectarse a un bloque contactor 6 o a un conector intermedio 82 en un solo sentido, lo que permite mantener, después de cada ciclo de desconexión/reconexión, una correspondencia entre las fases del aparato de potencia y las fases de las líneas secundarias 646, que constituye la "memoria de cableado".

El dispositivo eléctrico 1 también incluye un bloque de control 10. En la figura 1, el bloque de control 10 se muestra desensamblado del resto del dispositivo 1 para explicar mejor las interfaces entre el bloque de control 10 y el resto del dispositivo 1, como se describe a continuación. En la figura 2, el bloque de control 10 se muestra ensamblado con el resto del dispositivo 1, en una configuración ensamblada del dispositivo eléctrico 1.

El dispositivo 1 comprende además terminales de entrada 41 para recibir una corriente eléctrica polifásica, como una corriente trifásica para alimentar los motores eléctricos. Los terminales de entrada 41 están conectados, por ejemplo, a una fuente de alimentación externa al dispositivo 1. Por ejemplo, para una corriente eléctrica trifásica, los terminales de entrada 41 están formados por tres conductores eléctricos separados, cada uno asociado a una fase de la corriente eléctrica. Los terminales de entrada 41 están aquí dispuestos, al menos parcialmente, dentro del soporte fijo 4.

El soporte fijo 4 comprende además una base 42, un módulo de distribución 44 y un módulo de protección 46. En el ejemplo ilustrado, el soporte fijo 4 está destinado a ser instalado dentro de un cuadro eléctrico, la base 42 comprende varios elementos de fijación mecánica, como un alojamiento 421 configurado para cooperar con, por ejemplo, un carril de un cuadro eléctrico, no mostrándose el carril ni el cuadro.

El módulo de distribución 44 comprende un circuito de distribución 442, que está, por un lado, conectado a los terminales de entrada 41 a través de una primera línea de potencia 444 y, por otro lado, conectado a las líneas de alimentación 446. El circuito de distribución 442 está así configurado para distribuir la corriente polifásica desde la línea de potencia 444 a cada una de las líneas de alimentación monofásicas 446. En el ejemplo, la línea de potencia 444 tiene tres fases, cada una de las cuales es transportada por una línea de alimentación 446, de las cuales hay por tanto tres. Las líneas de alimentación 446 están adaptada para llevar cada una una corriente eléctrica de alimentación desde el circuito de distribución 442 a un aparato eléctrico correspondiente situado aguas abajo del dispositivo 1. Así, cada uno de los bloques contactores 6a a 6d está conectado a las líneas de alimentación 446 mediante terminales intermedios 448, que son fijos y forman parte del soporte 4. Los terminales intermedios 448 comprenden, por ejemplo, varios conductores eléctricos separados, en este caso tres, cada uno de ellos asociado a una fase de la corriente eléctrica transportada por la línea de potencia 444.

El módulo de protección 46 comprende un dispositivo de medición 462, que aquí está configurado para medir una corriente eléctrica que fluye dentro de cada una de las líneas de alimentación 446. El dispositivo de medición 462 está conectado a un controlador 464, configurado para recibir mediciones del dispositivo de medición 462, estando el controlador 464 a su vez conectado a una interfaz 466 accesible desde el exterior del soporte 4. El controlador 464 está configurado, por ejemplo, para generar una señal de alerta cuando la corriente medida en una de las líneas de alimentación 446 por medio del dispositivo de medición 462 es superior a un valor predeterminado, indicando, por ejemplo, un mal funcionamiento de uno de los aparatos de potencia conectados aguas abajo del dispositivo eléctrico 1.

En el ejemplo ilustrado, la base 42, el módulo de distribución 44 y el módulo de protección 46 son módulos ensamblados juntos durante la fabricación del soporte 4, y no están destinados a ser desmontados por un operador. Alternativamente, la base 42 y los módulos de distribución y protección 44 y 46 pueden ser desmontables. En otra realización, la base 42 y los módulos 44 y 46 están integrados en la misma carcasa.

Cada uno de los bloques contactores 6a a 6d comprende una pluralidad de líneas secundarias 646, cada una de las cuales está conectada a una línea de alimentación respectiva 446 en los terminales intermedios 448. En el ejemplo mostrado, cada bloque contactor 6a a 6d comprende, pues, tres líneas secundarias, cada una de las cuales corresponde a una de las fases de la línea de potencia 444, que aquí es trifásica.

Cada contactor 8 comprende líneas terminales 846, cada una de ellas conectada a una línea secundaria respectiva 646 del bloque contactor 6a a 6d en el que está montado el conector 8. En el ejemplo, cada uno de los conectores 8 comprende así tres líneas terminales 846, correspondientes a una de las fases de la corriente transportada por la línea de potencia 444, aquí trifásica.

Cada una de las líneas terminales 846 es accesible desde el exterior del conector correspondiente 8 a través de un terminal de salida 848. En el ejemplo mostrado, el motor 2 está conectado así a los tres terminales de salida 848 del conector 8 ensamblado en el bloque contactor 6a.

Cada bloque contactor 6a a 6d comprende además un dispositivo de conmutación 602, que es conmutable entre una posición abierta, en la que todas las líneas secundarias 646 de ese bloque contactor 6a a 6d están abiertas e impiden que fluya una corriente a través de las líneas secundarias 646 de ese bloque, y una posición cerrada, en la que todas las líneas secundarias 646 de ese bloque contactor 6a a 6d no impiden el flujo de corriente.

El dispositivo de conmutación 602 de cada bloque contactor 6a-6d está configurado para ser controlado a través de una interfaz de control 604, que es accesible desde el exterior de los bloques contactores 6a-6d en la posición ensamblada al soporte 4.

En el ejemplo ilustrado, cada dispositivo de conmutación 602 comprende contactos móviles 606, estando cada contacto móvil 606 asociado a una respectiva línea secundaria 646. Los contactos móviles 606 de un solo bloque contactor 6 están unidos a una varilla 607, que se desplazada por medio de un dispositivo electromagnético que comprende una bobina 608, que está conectada a la interfaz de control 604. Cada dispositivo de conmutación 602 comprende un miembro elástico, por ejemplo un muelle, no mostrado, que presiona la bobina 608 en una llamada "posición de reposo", en la que los contactos móviles 606 no están conectados a las respectivas líneas secundarias 646 y en la que el dispositivo de conmutación 602 está en posición abierta.

Así, cuando no se aplica ninguna tensión eléctrica en la interfaz de control 604, en particular cuando la interfaz de control 604 no está conectada a ningún otro aparato, la bobina 608 está en posición de reposo y el dispositivo de conmutación 602 está en posición abierta.

Más generalmente, el dispositivo de conmutación 602 es controlable desde la interfaz de control 604.

El bloque de control 10 comprende un dispositivo de control electrónico 102, que está conectado a una interfaz 104, accesible desde el exterior del bloque de control 10.

Según las realizaciones, el dispositivo de control electrónico 102 comprende una unidad lógica computacional (CPU), como un microcontrolador programable o un microprocesador o similar, y una memoria informática que forma un medio de almacenamiento de datos legible por ordenador.

- 5 Según los ejemplos, la memoria es una memoria ROM, o una memoria RAM, o una memoria no volátil del tipo EPROM o FLASH o equivalente. La memoria incluye instrucciones ejecutables y/o código informático para operar el dispositivo de control 102 de acuerdo con una o más de las realizaciones descritas a continuación cuando se ejecuta por la unidad lógica de computación.

10 En la configuración ensamblada del dispositivo eléctrico 1, la interfaz 104 del bloque de control 10 está conectada a cada una de las interfaces de control 604 de los bloques contactores 6. La cooperación entre la interfaz de control 604 y la interfaz 104 del bloque de control 10 está representada por dos flechas dobles de puntos F104. El dispositivo de control electrónico 102 está conectado al dispositivo de conmutación 602 de cada uno de los bloques contactores 6a a 6d y está configurado para controlar la conmutación de cada dispositivo de conmutación 602 independientemente de los otros dispositivos de conmutación 602. En otras palabras, en la posición ensamblada, el bloque de control 10 coopera eléctricamente con el resto del dispositivo eléctrico 1.

- 15 Cuando el bloque de control 10 está en posición desensamblada, el dispositivo de conmutación 602 de cada bloque contactor 6a a 6d está en estado abierto, es decir, no puede fluir corriente eléctrica a través de las líneas secundarias 646. De este modo, los bloques contactores 6a a 6d pueden desensamblarse de forma segura del soporte fijo 4.

20 El bloque de control 10 también comprende una interfaz de control 166, que está conectada al dispositivo de control electrónico 102 y que coopera, en la configuración ensamblada del dispositivo eléctrico 1, con la interfaz 466 del controlador 464. La cooperación entre la interfaz de control 166 y la interfaz 466 está representada por una flecha doble de puntos F166. El dispositivo de control 102 está así configurado para intercambiar información con el controlador 464, en particular información sobre los valores de medición de corriente que fluyen en cada una de las líneas de alimentación 446.

- 25 El bloque de control 10 comprende además una interfaz de comunicación 106, que está conectada al dispositivo de control electrónico 102 y que está configurada para permitir el intercambio de información entre un operador y el dispositivo de control 102. En el ejemplo ilustrado, la interfaz de comunicación 106 es un conector conectable en formato RJ45, accesible desde el exterior del bloque de control 10 cuando el dispositivo eléctrico 1 está en la configuración ensamblada. Opcionalmente, la interfaz de comunicación 106 incorpora medios de comunicación inalámbricos, o una interfaz visual, que es visible para un operador y que presenta información al operador sobre un estado de funcionamiento del dispositivo eléctrico 1.

35 En la figura 2, los dos bloques contactores 6b y 6c, que son adyacentes entre sí, están conectados al mismo conector intermedio 82, también conocido como "inversor", que a su vez está conectado a un único conector 8. Las líneas secundarias 646 de los bloques contactores 6b o 6c se conectan así a los terminales de salida 848 del conector 8 conectado a los conectores intermedios 82 en función del estado abierto o cerrado de los dispositivos de conmutación 602 de los bloques contactores 6b o 6c. Un conector intermedio 82 del tipo inversor se utiliza, por ejemplo, para controlar el arranque y la parada de un motor eléctrico según un principio conocido.

- 40 En el ejemplo mostrado en las figuras 2 a 6, la base 42 del soporte 4 tiene forma de L, con una placa 422 y un montante 424. La placa 422 tiene forma de placa rectangular, que se extiende a lo largo de un plano que se supone horizontal en las figuras. El montante 424 tiene la forma de un paralelepípedo alargado dispuesto verticalmente, es decir, perpendicular a la placa 422. En la presente descripción, las nociones de superior, inferior, arriba, abajo, frontal, posterior, etc., se definen en relación con la orientación del dispositivo eléctrico 1 en las figuras, sin presumir ninguna dirección de uso del dispositivo eléctrico 1 en la práctica.

45 Por conveniencia, se define una referencia ortonormal X, Y y Z de manera que el eje Z está orientado perpendicularmente a la placa 422, el eje X está orientado perpendicularmente al montante 424, siendo el eje Y paralelo a un borde de unión entre la placa 422 y el montante 424. La placa 422 tiene así un lado superior 426, que está orientado hacia arriba, es decir, ortogonalmente a la dirección del eje Z.

- 50 En el ejemplo ilustrado, el módulo de distribución 44 y el módulo de protección 46 tienen cada uno una forma sustancialmente paralelepípedica alargada, y cada uno se extiende en su longitud paralelamente al montante 424, con el montante 424, el módulo de distribución 44 y el módulo de protección 46 adyacentes entre sí.

Los terminales intermedios 448 se proporcionan en una parte inferior de una cara frontal 468 del módulo de protección 46, mientras que la interfaz 466 se encuentra en una cara superior 470 del módulo de protección 46. La cara frontal 468 es ortogonal a la dirección del eje X, mientras que la cara superior 470 es ortogonal a la dirección del eje Z.

- 55 Las guías 472, visibles en la figura 6, se proporcionan a ambos lados de los terminales intermedios 448 para guiar los bloques contactores 6a a 6d durante su ensamblaje en el soporte 4, como se describe a continuación.

En una cara superior 452 del módulo de distribución 44 se proporciona alojamiento 450, abriéndose el alojamiento 452 hacia delante, es decir, en la dirección del eje X, hacia la interfaz de conexión 466. La interfaz de conexión 466 está configurada para ser conectada a una interfaz complementaria en un movimiento de traslación paralelo al eje X.

Se proporciona una ranura 474 en la cara frontal 468 en la vecindad del borde de unión entre la cara frontal 468 y la cara superior 470 paralela a la dirección del eje Y. La ranura 474 coopera con una protuberancia 610 provista en cada uno de los bloques contactores 6a a 6d, de modo que en la posición ensamblada de cada bloque contactor 6a a 6d, una cara posterior 612 de este bloque contactor 6a a 6d coopera mecánicamente con la cara frontal 468 del módulo de protección 46, mientras que una cara inferior 614 de este bloque contactor 6a a 6d se apoya en la superficie superior 426 de la placa 422.

En el ejemplo ilustrado, la protuberancia 610 tiene una forma de gancho orientada hacia abajo en la posición ensamblada, mientras que la ranura 474 tiene una forma complementaria, configurada para, cuando la protuberancia 610 de uno de los bloques contactores 6a a 6d coopera con la ranura 474 en una configuración denominada acoplada, como se muestra en las figuras 2 a 5, el movimiento de este bloque contactor 6a o 6d con respecto al soporte fijo 4 es un movimiento de rotación, alrededor de un eje A6 paralelo a la dirección del eje Y y que pasa en las proximidades del lugar de contacto entre la protuberancia 610 y la ranura 474. El movimiento de rotación del bloque contactor 6a a 6d en el soporte fijo 4 se representa en la figura 5 mediante una flecha doble F6, que es una porción de un arco circular centrado en el eje A6. Por extensión, se dice que uno de los bloques contactores 6a a 6d está en la configuración acoplada cuando la protuberancia 610 de este bloque contactor coopera con la ranura 474 y el movimiento de este contactor con respecto al soporte fijo 4 es un movimiento de rotación según la flecha F6, mientras que la posición ensamblada de este contactor 6a a 6d corresponde a la situación en la que, por un lado, este contactor 6A a 6d está en la configuración acoplada y en la que, por otro lado, la cara posterior 612 se apoya en la cara frontal 468 del soporte 4 y la cara inferior 614 se apoya en la cara superior 426 de la placa 422.

Cada bloque contactor 6a a 6d comprende un miembro de bloqueo que permite bloquear el movimiento de rotación según la flecha F6 de cada bloque contactor 6a a 6d con respecto al soporte 4 alrededor del eje A6 cuando este bloque contactor 6a a 6d está en la posición ensamblada.

El miembro de bloqueo de cada bloque contactor 6a a 6d es movable por un operador entre una posición bloqueada, en la que dicho bloque contactor 6a a 6d se mantiene en la posición ensamblada, y una posición desbloqueada, en la que dicho bloque contactor 6a a 6d es movable entre su posición ensamblada, como se muestra en la figura 4, y una posición intermedia mostrada en la figura 5, en la que el bloque contactor 6a está en una posición acoplada sin estar conectado a los terminales intermedios 448.

En el ejemplo ilustrado, el miembro de bloqueo de cada bloque contactor 6a a 6d es una varilla 618, que comprende un extremo inferior 620 y un extremo superior 622 opuesto al extremo inferior 620 y que comprende una cabeza 624 para ser agarrada por un usuario. Cada varilla 618 es móvil en traslación con respecto al resto de este bloque de conmutación 6a a 6d paralelamente a un eje longitudinal de dicha varilla, estando representado el movimiento de traslación de las varillas 618 por una doble flecha recta F618. En el ejemplo ilustrado, la varilla 618 de cada bloque contactor 6a a 6d es vertical cuando el bloque contactor 6a a 6d correspondiente está en la posición ensamblada.

En la posición bloqueada del miembro de bloqueo, el extremo inferior 620 sobresale de la cara inferior 614 del bloque contactor 6 correspondiente. Cuando el bloque contactor 6 correspondiente está en la posición ensamblada, el extremo inferior 620 coopera con un alojamiento 428 provisto en la cara superior 426 de la placa 422. La varilla 618 se encuentra entonces en una posición baja, como se muestra en la figura 3, e impide que el bloque contactor 6 correspondiente gire según la flecha F6.

Cuando el bloque de control 10 está en la posición ensamblada, la cabeza 624 de cada varilla 618 se recibe en un alojamiento 108 de el bloque de control 10, de manera que se impiden los movimientos de traslación de cada varilla 618 según la flecha F618. De este modo, el miembro de bloqueo de cada bloque contactor 6 en la posición ensamblada se mantiene en la posición bloqueada por el bloque de control 10, lo que es un ejemplo de la cooperación mecánica del bloque de control con el resto del dispositivo 1.

Cuando el bloque de control 10 está en la posición desensamblada, la cabeza 624 de cada varilla 618 es accesible a un operador, que puede así mover la(s) varilla(s) 618 de su elección entre la posición bloqueada y la posición desbloqueada de esta(s) varilla(s), a fin de liberar el movimiento de rotación del(los) bloque(s) contactor(es) 6 correspondiente(s) según la flecha F6, independientemente de los otros bloques contactores 6. En el ejemplo ilustrado, el bloque de control 10 en la posición desensamblada permite a un operador manipular la cabeza 624 de una varilla 618 de una de los bloques contactores 6a a 6d, por lo que el operador puede mover la varilla 618 desde su posición baja a su posición elevada, en la que el extremo inferior 620 de la varilla 618 no impide el movimiento de rotación del correspondiente bloque contactor 6a a 6d alrededor del eje A6.

Por otro lado, cuando el miembro de bloqueo de uno de los bloques contactores 6a a 6d está en la posición desbloqueada, este miembro de bloqueo impide el ensamblaje del bloque de control 10 al resto del dispositivo eléctrico 1, como se describe a continuación.

Opcionalmente, cuando el miembro de bloqueo de uno de los bloques contactores 6 está en la posición bloqueada, el contactor 8 u 82 conectado a este bloque contactor 6 no puede ser desmontado, evitando así una extracción intempestiva del conector 8 u 82 cuando el bloque contactor 6 correspondiente está en la posición ensamblada.

El bloque de control 10 comprende además miembros de guía 110 y un miembro de bloqueo 112. Los miembros de guía 110, que en este caso incluyen una nariz 114 configurada para cooperar con el alojamiento 450 del soporte fijo 4 y las lengüetas 116 que cooperan con los huecos 630 previstos en cada uno de los bloques contactores 6a a 6d, están configurados de tal manera que el movimiento del bloque de control 10 con respecto al resto del dispositivo eléctrico 1 durante el ensamblaje del bloque de control 10 es un movimiento de traslación. En el ejemplo ilustrado, los miembros de guía 110 están configurados para guiar el bloque de control 10 en traslación con respecto al resto del dispositivo 1 paralelamente a la dirección del eje X, estando este movimiento de traslación representado por una flecha doble F10.

El miembro de bloqueo 112 es movable por un operador entre una posición bloqueada, en la que el miembro de bloqueo 112 coopera con el resto del dispositivo eléctrico 1 de tal manera que se impide el movimiento de traslación del bloque de control 10, y una posición desbloqueada, en la que el miembro de bloqueo 112 no impide el movimiento de traslación del bloque de control 10 con respecto al resto del dispositivo 1. En otras palabras, el miembro de bloqueo 112 coopera con el resto del dispositivo eléctrico 1 de tal manera que el bloque de control 10 no es movable por un operador entre la posición ensamblada y la posición desensamblada del bloque de control 10.

En el ejemplo ilustrado, el miembro de bloqueo 112 es un listón provisto en el bloque de control 10, siendo el miembro de bloqueo 112 móvil en traslación con respecto al bloque de control 10 en una dirección paralela al eje Z cuando el bloque de control 10 está en la posición ensamblada. El movimiento de traslación del miembro de bloqueo 112 con respecto al bloque de control 10 se representa en las figuras con una flecha doble F112.

El miembro de bloqueo 112 comprende un extremo superior 118, que está destinado a ser manejado por un operador y que sobresale de una cara superior 122 del bloque de control 10, y un extremo inferior 120, que coopera con una ranura 630 provista en la cara superior 616 de cada uno de los bloques contactores 6a a 6d, opuesta al extremo inferior 120 cuando el dispositivo eléctrico 1 está en una configuración ensamblada. La cooperación del miembro de bloqueo 112 del bloque de control 10 con la ranura 630 de los bloques contactores 6 es un ejemplo de la cooperación mecánica del bloque de control 10 con el resto del dispositivo eléctrico 1 en la posición ensamblada del bloque de control.

Ventajosamente, el bloque de control 10 incluye un sensor de posición, no mostrado, configurado para determinar si el miembro de bloqueo 112 está en una posición bloqueada o desbloqueada y para transmitir esta información al dispositivo de control electrónico 102. Así, en la configuración ensamblada del dispositivo 1, cuando un usuario coloca el miembro de bloqueo 112 en la posición desbloqueada, el dispositivo de control 102 está configurado para mover cada dispositivo de conmutación 602 a su posición de apertura. Opcionalmente, el bloque de control 10 comprende un indicador, por ejemplo un diodo emisor de luz, que informa visualmente a un usuario de la posición bloqueada o desbloqueada del miembro de bloqueo 112.

En funcionamiento normal, el dispositivo 1 está en la configuración ensamblada, como se muestra en las figuras 2 y 3. Cuando un operador desea sustituir uno de los bloques contactores 6a a 6d, por ejemplo el bloque 6a, en un primer paso el operador ordena al dispositivo de control electrónico 102, a través de la interfaz de comunicación 106, que mueva los dispositivos de conmutación 602 de cada bloque contactor 6 a la posición abierta, antes de desbloquear el miembro de bloqueo 112 y de desensamblar el bloque de control 10 por traslación según la flecha F10.

Alternativamente, si la interfaz de comunicación 106 no está disponible, o en caso de emergencia, el operador mueve manualmente el miembro de bloqueo 112 a la posición desbloqueada, el dispositivo de control electrónico 102 mueve entonces cada dispositivo de conmutación 602 a la posición de apertura. El operador puede entonces desensamblar con seguridad el bloque de control 10 desplazándolo según la flecha F10.

En el caso de que el dispositivo de control electrónico 102 funcione mal y no controle los dispositivos de conmutación 602 como se espera al manipular el miembro de bloqueo 112, el desensamblaje por parte del operador del bloque de control 10 del resto del dispositivo 1 desconecta eléctricamente la interfaz 104 del bloque de control 10 de la interfaz de control 604 de cada bloque contactor 6. La bobina 608 de cada dispositivo de conmutación 602 vuelve entonces a la posición de reposo, y cada dispositivo de conmutación 602 está entonces en la posición de apertura.

Gracias a la cooperación mecánica y eléctrica de el bloque de control 10 con el resto del dispositivo eléctrico 1 proporciona al operador varios niveles de seguridad durante las operaciones de mantenimiento del dispositivo eléctrico 1, para garantizar que el dispositivo de conmutación 602 de cada bloque contactor 6 esté en la posición abierta cuando el bloque de control 10 está en la posición desensamblada. El dispositivo 1 se encuentra entonces en la configuración mostrada en la figura 4.

A continuación, el operador desbloquea, por traslación según la flecha F618, el miembro de bloqueo del bloque contactor 6a a 6d de su elección, con el fin de liberar el movimiento de rotación de este bloque contactor alrededor

del eje A6. A continuación, el operador desplaza el bloque contactor 6d a 6d así desbloqueado mediante una rotación alrededor del eje A6 hasta la posición intermedia mostrada en la figura 5. Durante el movimiento de rotación del bloque contactor 6, las líneas secundarias 646 se desconectan de los correspondientes terminales intermedios 448.

- 5 El operador puede entonces alejar el bloque contactor 6a a 6d del resto del dispositivo eléctrico 1, para desacoplar la protuberancia 610 de la ranura 474. El bloque contactor 6 se encuentra ahora en posición desensamblada. A continuación, el operario desconecta el conector 8 del bloque contactor 6 en la posición desensamblada mediante traslación del conector 8 según la flecha F8.

- 10 Si este conector 8 está conectado a un aparato de potencia, como el motor 2, el operador no necesita desconectar el aparato de potencia del conector 8. Una vez sustituido el bloque contactor 6, el operario sólo tiene que volver a conectar el conector 8 al nuevo bloque contactor 6, conservando así la memoria del cableado.

Alternativamente, una vez que el miembro de desbloqueo se ha movido a la posición desbloqueada, el operador puede desconectar el conector 8 por traslación según la flecha F8 antes de girar el bloque contactor correspondiente 6 alrededor del eje A6.

- 15 Una vez que el conector 8 es reconectado al nuevo bloque contactor 6, el operador encaja la protuberancia 610 en la ranura 474, quedando entonces el bloque contactor 6 en la configuración acoplada. A continuación, girando el bloque contactor 6 en torno al eje A6, el operario pone el bloque contactor 6 en contacto con el soporte fijo 4, quedando entonces el bloque contactor 6 en posición ensamblada. Las líneas secundarias 646 del bloque contactor 6 se vuelven a conectar a los terminales intermedios 448 del soporte fijo 4.

- 20 A continuación, el operador bloquea el bloque de contactores 6 en la posición ensamblada moviendo el miembro de bloqueo de este bloque contactor 6 desde su posición desbloqueada a su posición bloqueada, es decir, aquí mediante la traslación de la varilla 618 según la flecha F618.

- 25 Cuando los miembros de bloqueo de todos los bloques contactores 6 en la posición ensamblada se ponen en la posición bloqueada, el operador ensambla el bloque de control 10 al resto del dispositivo 1 mediante la traslación según la flecha F10, cooperando la nariz 114 del bloque de control 10 con el alojamiento 450 del soporte, mientras que las lengüetas 116 cooperan cada una con un alojamiento respectivo 108 provisto en cada bloque contactor.

Cuando el bloque de control 10 está en la posición ensamblada, el operador bloquea el movimiento de traslación del bloque de control 10 moviendo el miembro de bloqueo 112 desde su posición desbloqueada a su posición bloqueada.

- 30 El dispositivo eléctrico 10 está entonces preparado para recibir instrucciones del operador, por ejemplo a través de la interfaz de comunicación 106.

- 35 En el ejemplo ilustrado, el dispositivo eléctrico 1 tiene una longitud, medida paralelamente al eje Y, de 45mm y comprende cuatro bloques contactores 6. Cada bloque contactor está dimensionado para un entorno industrial y es adecuado para las potencias eléctricas que pasan por las líneas secundarias 646, estando el dispositivo eléctrico dimensionado, por ejemplo, para una corriente trifásica a una tensión de hasta 500 voltios.

Por supuesto, la forma del dispositivo 1 no es limitante, y el dispositivo 1 puede tener otras dimensiones y un número diferente de bloques contactores 6.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo eléctrico (1) para alimentación eléctrica de varios aparatos de potencia (2), que comprende un soporte fijo (4) y una serie de bloques contactores (6), en el que:

- el soporte fijo comprende terminales de entrada (41), para recibir una corriente de potencia polifásica, y un circuito de distribución (442) configurado para distribuir la corriente de potencia a las líneas de potencia (444) que comprenden cada una varias líneas de alimentación monofásicas (446), comprendiendo el soporte fijo tantas líneas de potencia como bloques contactores tenga el dispositivo eléctrico y comprendiendo cada línea de potencia tantas líneas de alimentación como fases tenga la corriente de potencia, estando cada una de las líneas de alimentación de un bloque contactor conectada a una fase respectiva de la corriente de potencia, siendo las líneas de alimentación (446) accesibles desde el exterior del soporte fijo a través de terminales intermedios (448),

- cada bloque contactor (6) comprende líneas secundarias (646), cada una de ellas conectada a una línea de alimentación respectiva (446) a través de un terminal intermedio respectivo, siendo los bloques contactores móviles entre una posición ensamblada, en la que cada línea secundaria está conectada eléctricamente a su propia línea primaria a través de un terminal intermedio y es accesible desde el exterior del bloque contactor a través de un terminal de salida, y una posición desensamblada, en la que cada línea secundaria no está conectada a una línea primaria, comprendiendo además cada bloque contactor un dispositivo de conmutación (602), conmutable entre una posición abierta, en la que todas las líneas secundarias (446) de ese bloque contactor están abiertas, y una posición cerrada, en la que todas las líneas secundarias de ese bloque contactor están cerradas y no impiden el paso de la corriente entre los terminales intermedios y el terminal de salida,

caracterizado

porque el dispositivo eléctrico comprende también un bloque de control (10), que es móvil (F10) entre una posición ensamblada, en la que el bloque de control coopera mecánica y eléctricamente con el resto del dispositivo eléctrico, y una posición desensamblada, en la que el bloque de control no coopera mecánica ni eléctricamente con el resto del dispositivo eléctrico,

porque cuando el bloque de control (10) está en la posición ensamblada, cada bloque contactor (6) se mantiene, por una parte, en posición ensamblada, estando también conectado un dispositivo de control electrónico (102) del bloque de control (10) al dispositivo de conmutación (602) de cada uno de los bloques contactores (6), estando configurado el dispositivo de control electrónico (102) para controlar la conmutación de cada dispositivo de conmutación independientemente de los demás dispositivos de conmutación,

porque cuando el bloque de control (10) está en posición desensamblada, el dispositivo de conmutación (602) de cada uno de los bloques contactores (6) está en estado abierto, mientras que cada uno de los bloques contactores (6) es móvil entre su posición ensamblada y su posición desensamblada, independientemente de los otros bloques contactores,

y **porque** la conexión eléctrica entre las líneas secundarias (646) y los aparatos de potencia (2) se asegura por medio de conectores (8, 82), pudiendo cada conector (8, 82) ser desconectado (F8) de los terminales de salida correspondientes cuando el bloque o los bloques contactores correspondientes están en posición desensamblada.

2. Dispositivo eléctrico (1) según la reivindicación anterior, **caracterizado porque** cada bloque contactor (6) comprende un miembro de bloqueo, desplazable (F618) por un operador entre una posición bloqueada, en la que dicho bloque contactor se mantiene en posición ensamblada, y una posición desbloqueada, en la que dicho bloque contactor es desplazable entre su posición ensamblada y su posición desensamblada,

porque cuando el bloque de control (10) está en posición ensamblada, el miembro de bloqueo de cada bloque contactor en posición ensamblada se mantiene en posición bloqueada,

y **porque** cuando el bloque de control está en posición desensamblada, el miembro de bloqueo de cada bloque contactor es accesible a un operador y es móvil (F618) entre la posición bloqueada y la posición desbloqueada.

3. Dispositivo eléctrico (1) según la reivindicación anterior, **caracterizado porque** el miembro de bloqueo comprende una varilla (618) con un primer extremo (620) y un segundo extremo opuesto (622), siendo la varilla móvil en traslación (F618) con respecto al bloque contactor correspondiente (6), **porque** el primer extremo del miembro de bloqueo en la posición bloqueada sobresale de una cara inferior (614) del bloque contactor correspondiente,

y **porque**, en posición ensamblada del bloque contactor (6), el primer extremo (620) del miembro de bloqueo en la posición bloqueada coopera con un alojamiento complementario (428) dispuesto en el soporte fijo (4) para impedir los movimientos (F6) del bloque contactor, mientras que el segundo extremo (622) está bloqueado en traslación (F618) por el bloque de control (10) en posición ensamblada.

4. Dispositivo eléctrico (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el soporte (4) comprende una placa (422) y un montante (424) ortogonal a la placa a lo largo de un borde que define una dirección transversal del soporte,

porque una ranura (474) que se abre a una cara frontal (468) del montante está dispuesta en el montante según una dirección paralela y a una distancia de la unión entre la placa y el montante,

porque cada bloque contactor comprende una protuberancia (610) que coopera con la ranura en una configuración acoplada del bloque contactor correspondiente, en el que dicho bloque contactor es móvil en rotación (F6) con respecto al soporte (4) en torno al eje (A6) de la ranura, estando dicho bloque contactor en posición ensamblada cuando dicho bloque contactor está tanto en la configuración acoplada como apoyada contra el soporte fijo (4),

y **porque** cada línea secundaria (646) de este bloque contactor está conectada al correspondiente terminal intermedio (448) cuando este bloque contactor está en la configuración acoplada y se apoya contra el soporte fijo.

5. Dispositivo eléctrico (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el bloque de control (10) comprende un miembro de bloqueo (112), movable (F112) por un operador entre una posición bloqueada, en la que el miembro de bloqueo coopera con el resto del dispositivo eléctrico de manera que el bloque de control (1) no es movable (F10) por un operador entre la posición ensamblada y la posición desensamblada del bloque de control, y una posición desbloqueada, en la que el bloque de control es movable por un operador entre las posiciones ensamblada y desensamblada del bloque de control.

6. Dispositivo eléctrico (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el soporte fijo (4) incorpora un dispositivo de medición (462), que está configurado para medir una corriente que fluye en cada una de las líneas de alimentación (446) y para transmitir información relativa a los valores de las mediciones de corriente al dispositivo de control (102).

7. Dispositivo eléctrico (1) según la reivindicación anterior, **caracterizado porque** el dispositivo de medición (462) comprende una interfaz de conexión (466), provista en una parte superior (470) del soporte, y **porque** el bloque de control (10) comprende una interfaz (166) complementaria a la interfaz de conexión, estando la interfaz de conexión y la interfaz complementaria conectadas entre sí cuando el bloque de control está en posición ensamblada.

8. Dispositivo eléctrico (1) según la reivindicación anterior, **caracterizado porque** el bloque de control (10) comprende miembros de guía (114, 116) que cooperan con los miembros complementarios (450, 630) previstos en el resto del dispositivo eléctrico para guiar el bloque de control (10) durante el ensamblaje en el resto del dispositivo eléctrico (1) según un movimiento de traslación (F10), y **porque** la conexión entre la interfaz de conexión (466) y la interfaz complementaria (166) se realiza junto con el movimiento de traslación (F10) del bloque de control cuando se ensambla al resto del dispositivo.

9. Dispositivo eléctrico (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el dispositivo eléctrico comprende cuatro bloques contactores (6a, 6b, 6c, 6d).

10. Dispositivo eléctrico según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el bloque de control (10) comprende una interfaz de comunicación (106) conectada al dispositivo de control electrónico (102), configurada para permitir que un operador envíe órdenes al dispositivo de control electrónico y reciba información procedente del dispositivo de control electrónico.

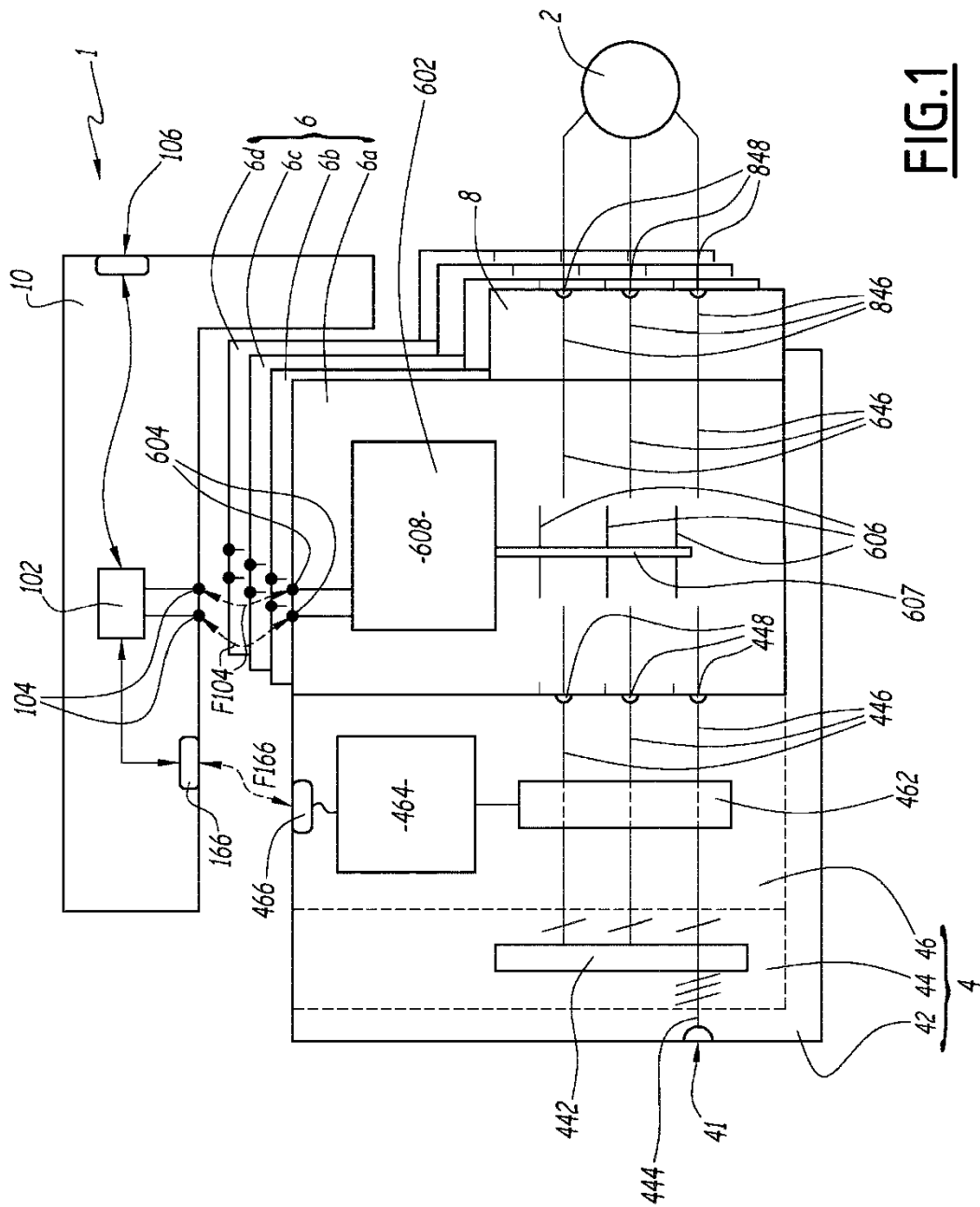


FIG. 1

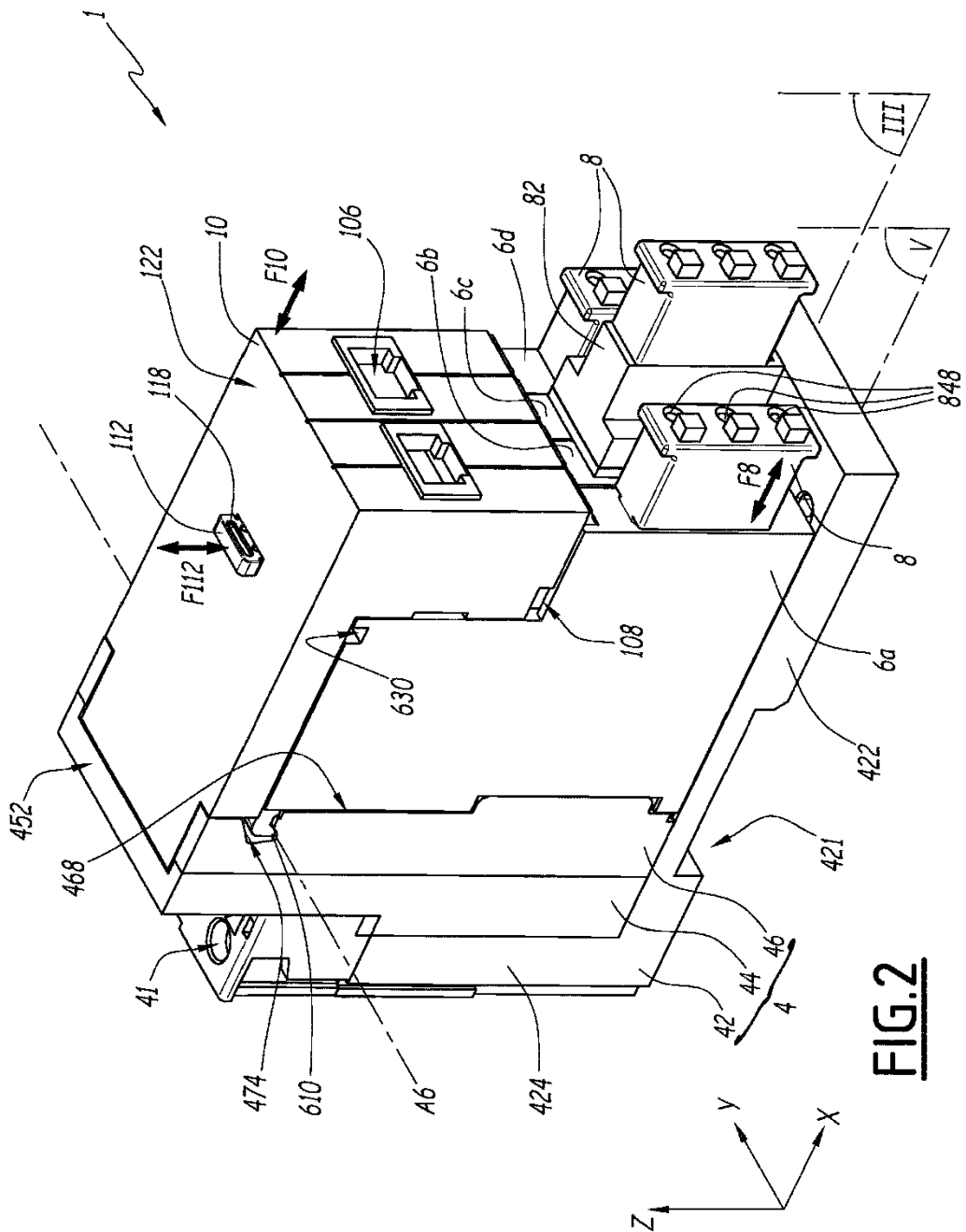


FIG. 2

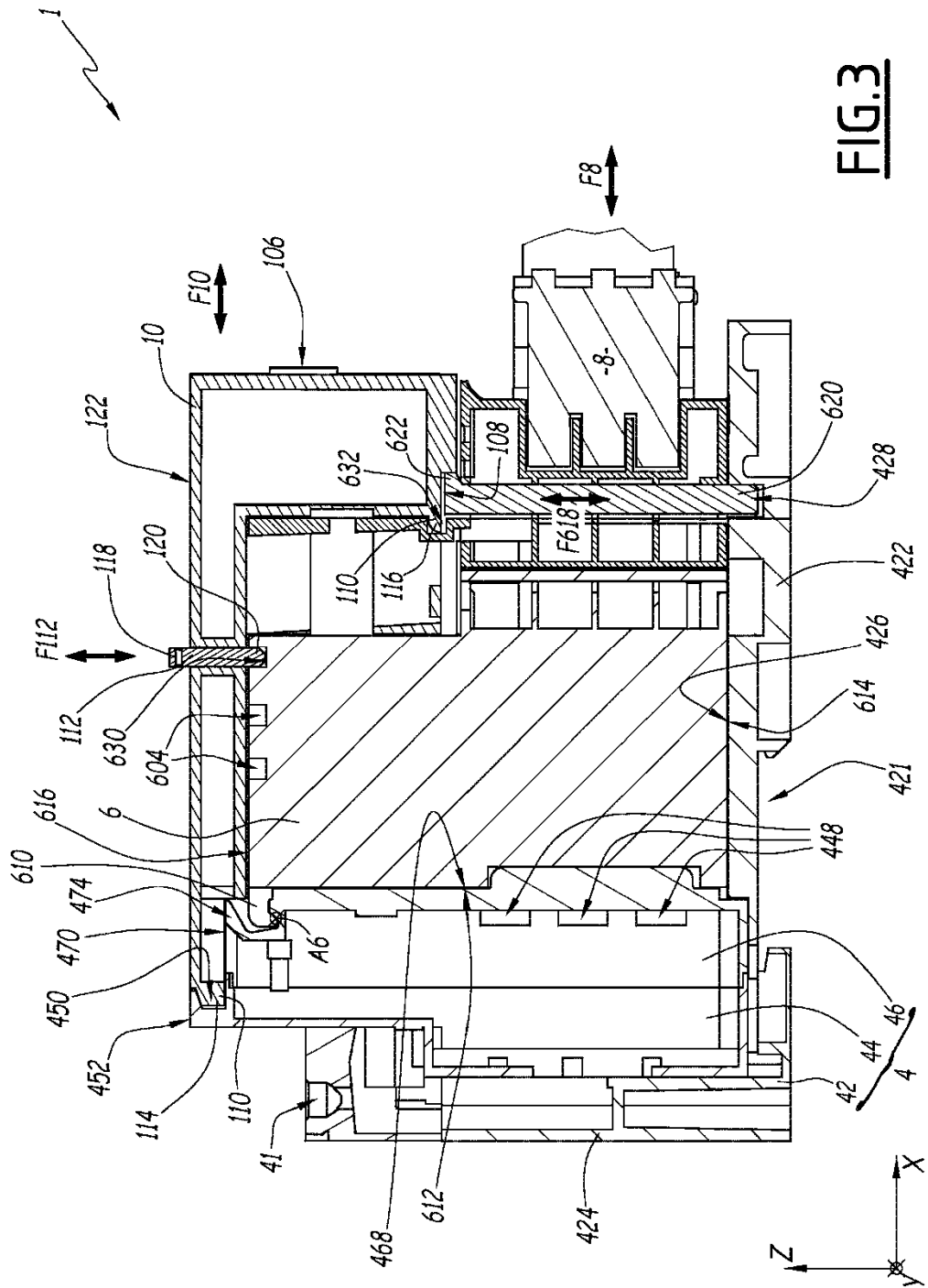


FIG. 3

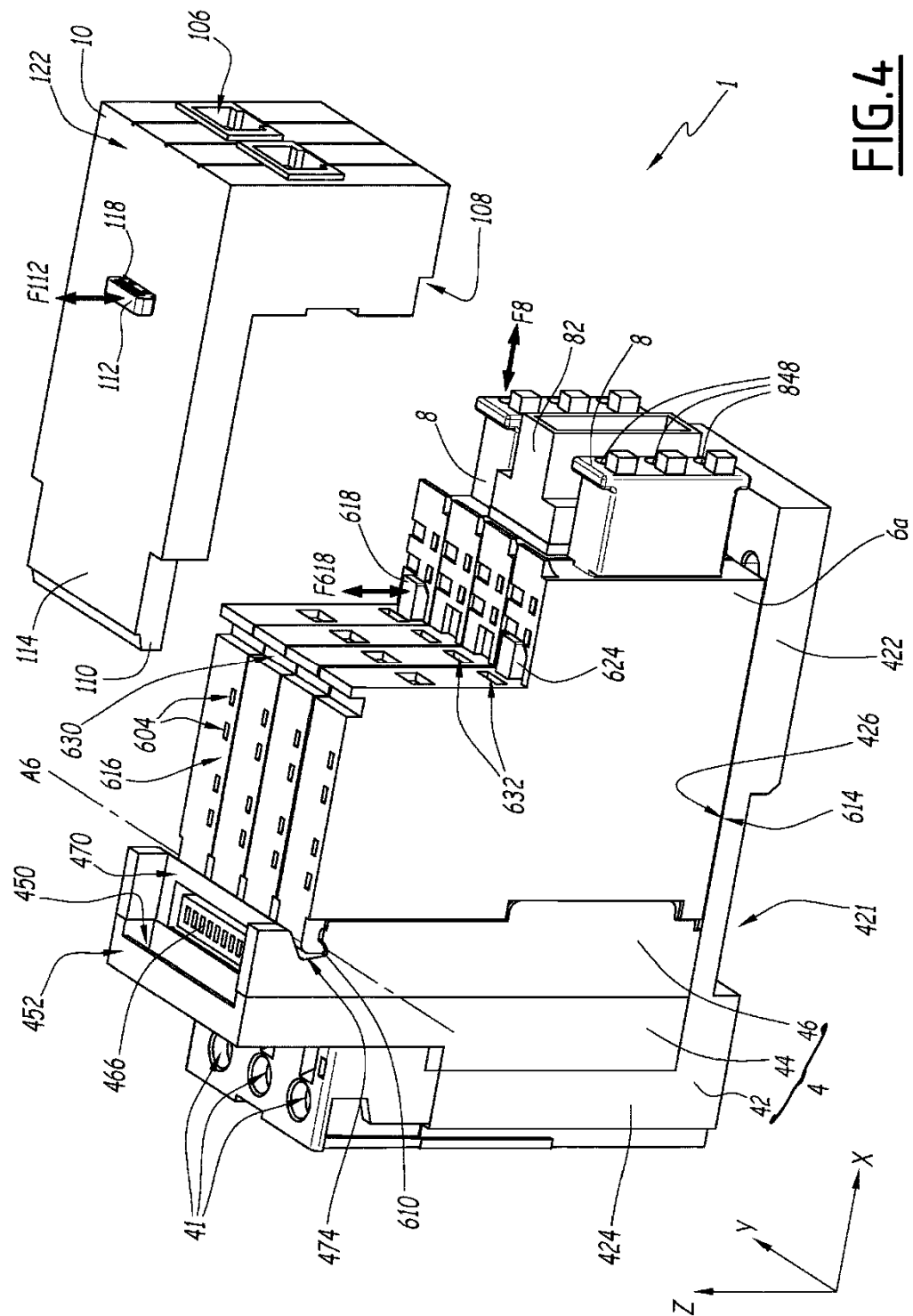
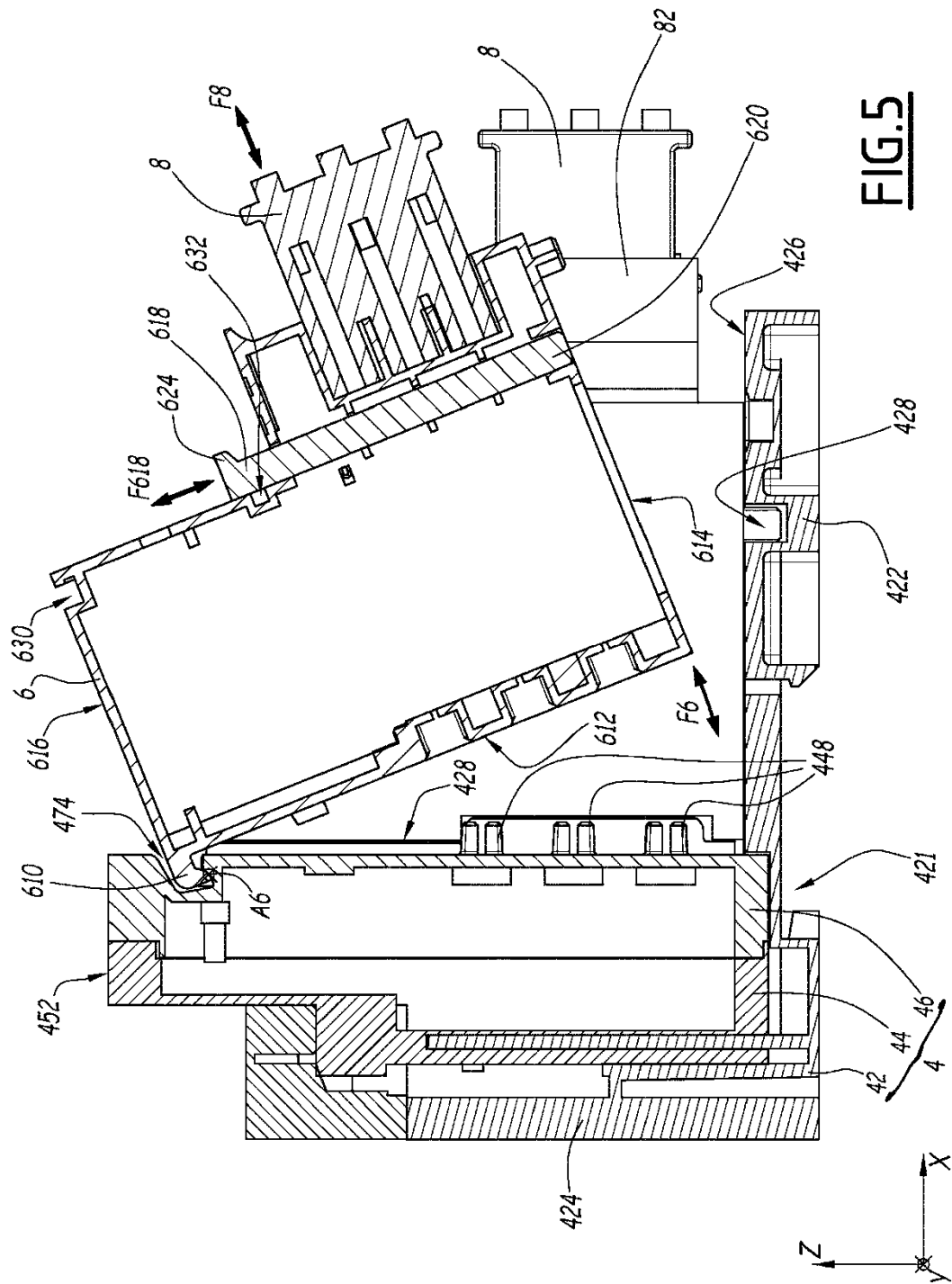


FIG. 4



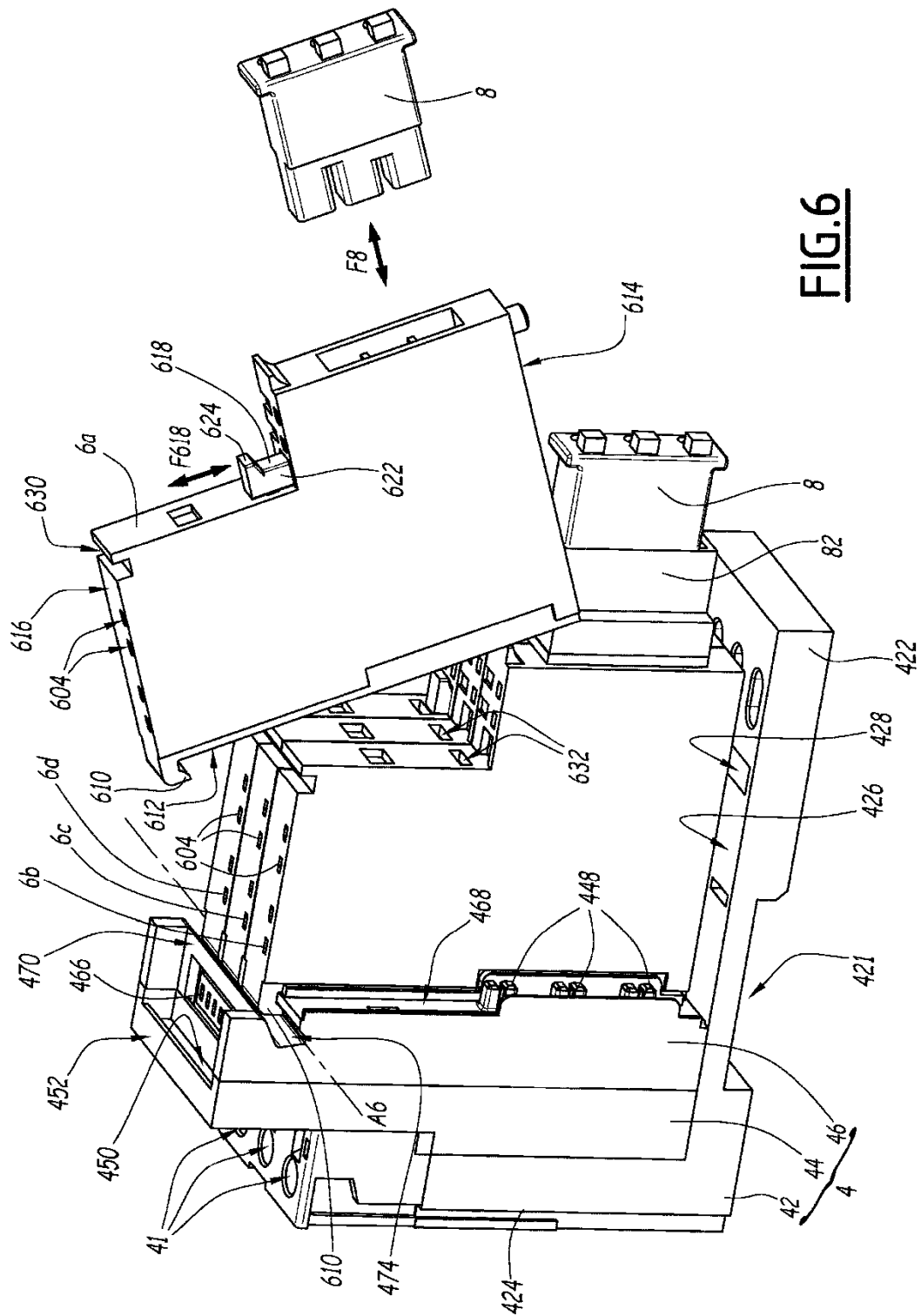


FIG. 6