(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 628 488**

(51) Int. CI.:

H01H 71/10 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.12.2015 E 15307062 (8)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.05.2017 EP 3041022**

(54) Título: **Aparato modular con pasador de unión retráctil y conjunto eléctrico auto-protegido que comprende un aparato modular de este tipo ensamblado a un disyuntor**

(30) Prioridad:

30.12.2014 FR 1463455

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.08.2017

(73) Titular/es:

LEGRAND FRANCE (50.0%)
128, avenue du Maréchal de Lattre de Tassigny
87000 Limoges, FR y
LEGRAND SNC (50.0%)

(72) Inventor/es:

RASSE, GAÉTAN

(74) Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

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

Aparato modular con pasador de unión retráctil y conjunto eléctrico auto-protegido que comprende un aparato modular de este tipo ensamblado a un disyuntor.

Campo técnico al que se refiere la invención

La presente invención se refiere, de manera general, al campo de los aparatos modulares destinados a ser utilizados en los cuadros de distribución eléctrica.

Se refiere más particularmente a un aparato modular que comprende una carcasa provista de dos caras principales laterales paralelas mediante una de las cuales está adaptado a ser unido a otro aparato modular, alojando la carcasa unos elementos de notificación de estado, así como un pasador unido a uno de estos elementos.

El aparato modular del que se trata en la presente memoria es ventajosamente un aparato auxiliar, como un bloque diferencial adaptable, un bloque señal por defecto, o también un bloque pararrayos adaptable.

Se refiere también a un conjunto eléctrico auto-protegido que comprende un aparato de protección contra las sobretensiones transitorias y un disyuntor, ensamblados uno con el otro por una de sus caras laterales principales.

Técnica anterior

El pasador de este tipo de aparatos modulares auxiliares ya conocido está posicionado permanentemente sobresaliendo de la cara principal lateral por la cual dicho aparato está destinado a ser unido al aparato principal, en general un disyuntor. Habitualmente, este pasador establece la conexión mecánica entre la manecilla de apertura y de cierre del disyuntor y los elementos de notificación de estado del aparato modular, de manera que este último sea capaz de indicar al usuario el estado de apertura o de cierre del disyuntor.

Es por eso que este pasador se designa frecuentemente como pasador auxiliar.

Para que el conjunto disyuntor/aparato auxiliar funcione correctamente, es necesario realizar, durante el ensamblaje de los dos aparatos, una conexión correcta entre el dispositivo de apertura y de cierre del disyuntor y el pasador auxiliar del aparato auxiliar.

El posicionamiento permanente que sobresale de este pasador auxiliar no facilita el ensamblaje del aparato auxiliar y del disyuntor.

En ciertas configuraciones de cuadro eléctrico, se requiere que el instalador maniobre uno u otro de los aparatos modulares según un movimiento de inclinación o de rotación. Un movimiento de inclinación de este tipo no es adecuado para todos los aparatos auxiliares que presentan configuraciones diferentes. En particular, no es adecuado para los bloques pararrayos. En efecto, el instalador debe retirar generalmente los casetes pararrayos del bloque pararrayos modular para poder inclinarlo y ensamblarlo correctamente al disyuntor asociado.

El documento "EP 0 650 178 A1" describe un aparato modular según el preámbulo de la reivindicación 1.

Objeto de la invención

La presente invención propone entonces un aparato modular que supera los inconvenientes antes citados.

Más particularmente, se propone según la invención un aparato modular tal como se define en la introducción, caracterizado por que dicho pasador está adaptado para ser desplazado en traslación según un eje perpendicular a una de las caras principales laterales entre una posición entrada en la que dicho pasador está colocado en el interior de la carcasa retirada con respecto a dicha cara principal lateral y una posición salida en la que dicho pasador atraviesa una abertura prevista en dicha cara principal lateral para extenderse en el exterior de dicha carcasa que sobresale de dicha cara principal lateral.

Este movimiento de traslación es reversible, de manera que el pasador, cuando está en posición entrada, puede desplazarse en posición salida y que, cuando está en posición salida, puede desplazarse en posición entrada.

Otras características no limitativas y ventajosas del aparato modular de acuerdo con la invención son las siguientes:

- se prevé un cerrojo que sirve para enclavar la sujeción de un aparato modular al otro, formando este cerrojo un medio de desplazamiento axial de dicho pasador entre sus posiciones entrada y salida;

- la carcasa aloja un soporte fijo de perfil en L con reborde en escuadra orientada perpendicularmente a las caras principales laterales de la carcasa y dicho pasador comprende una base que, en la posición entrada de dicho pasador, se coloca contra una cara anverso de dicho soporte fijo, formando esta cara anverso de dicho soporte una superficie de guiado contra la cual la base de dicho pasador está adaptada para deslizar en el desplazamiento axial de dicho pasador entre sus posiciones entrada y salida;

- la carcasa aloja una parte de control que comprende una ranura que se extiende según una dirección paralela a una de las caras principales laterales de la carcasa, y dicho pasador comprende una base provista de un vástago de montaje montado en la ranura de dicha parte de control, siendo esta parte de control accionable desde el exterior de la carcasa para ser desplazada en traslación según una dirección oblicua con respecto a dicha cara principal lateral en cuestión, provocando el desplazamiento en traslación según la dirección oblicua de la parte de control el desplazamiento en traslación de dicho pasador según el eje perpendicular a dicha cara principal en cuestión;

- dicha parte de control está unida al cerrojo que sirve para enclavar la sujeción de dicho aparato modular al otro aparato modular;

- dicha carcasa aloja una horquilla cuyo cabezal contiene una placa que soporta fijamente dicho pasador, estando la horquilla montada de forma deslizante en un eje perpendicular a una cara principal lateral de dicha carcasa y estando dicha placa montada de forma deslizante y pivotante sobre un eje de montaje paralelo a dicho eje de deslizamiento de la horquilla, comprendiendo la horquilla un mango accionable desde el exterior de la carcasa para trasladar dicha horquilla entre una posición entrada y una posición avanzada según una dirección perpendicular a dicha cara principal lateral en cuestión, conllevando el desplazamiento en traslación de la horquilla el desplazamiento en traslación de la placa y del pasador según el eje de montaje perpendicular a dicha cara principal lateral en cuestión;

- un borde de dicha placa en posición entrada está bloqueado contra el canto de por lo menos un nervio llevado por una parte fija de dicha carcasa con el fin de bloquear el pivotamiento de esta placa alrededor de su eje de montaje, siendo este borde de la placa liberado de cualquier apoyo cuando dicha placa está en posición avanzada, de manera que la placa es apta para pivotar alrededor de su eje de montaje;

- dicha horquilla está unida al cerrojo que sirve para enclavar la sujeción de dicho aparato modular al otro aparato modular;

- el cerrojo comprende un pulsador-tirador montado en traslación según una dirección oblicua en el interior de dicha carcasa a través de una abertura prevista en una parte delantera de dicha carcasa, y adaptado para ser desplazado desde el exterior de dicha carcasa entre una posición desenclavada en la que una parte de dicho pulsador-tirador emerge al exterior de la carcasa y una posición enclavada en la que dicho pulsador-tirador está completamente acoplado en el interior de la carcasa;

- el pulsador-tirador lleva un nervio que se extiende según dicha dirección oblicua, acoplado de forma deslizante en una ranura oblicua prevista en una cara interna de la pared delantera de la carcasa;

- se prevé por lo menos un gancho accionable por dicho cerrojo, siendo este último apto para desplazar dicho gancho entre dos posiciones, a saber una posición de reposo en la que está colocado en el interior de la carcasa y una posición de enganche en la que emerge fuera de la carcasa sobresaliendo de una de las caras principales laterales de la carcasa;

- dicha parte de control, dicho pulsador-tirador y dicho gancho pertenecen a una sola pieza monobloque moldeada en material plástico;

- el mango de dicha horquilla comprende una espiga acoplada en una ranura del pulsador-tirador de dicho cerrojo;

- constituye una interfaz modular destinada a asegurar la conexión mecánica y eléctrica en serie de un disyuntor y de un aparato de protección contra las sobretensiones provisionales, en particular de origen atmosférico, comprendiendo la interfaz: un interruptor eléctrico unido a un conector capaz de transmitir una señal representativa del estado de funcionamiento del disyuntor y/o del aparato de protección, y un primer elemento mecánico de seguridad destinado a estar unido al dispositivo de apertura y de cierre del disyuntor, desplazable entre una posición armada que corresponde al estado enclavado del dispositivo de apertura y de cierre del disyuntor y una posición liberada que corresponde al estado liberado del dispositivo de apertura y de cierre del disyuntor, siendo el primer elemento mecánico de seguridad apto, en esta posición liberada, para liberar el interruptor eléctrico para transmitir una señal representativa del estado liberado del disyuntor, comprendiendo el primer elemento mecánico de seguridad una placa a través de la cual dicho pasador está montado móvil en traslación axial entre sus dos posiciones entrada y

salida.

La invención se refiere también a un aparato de protección contra las sobretensiones provisionales, que comprende un bloque modular provisto de un alojamiento de recepción que recibe por lo menos un casete pararrayos enchufable/desenchufable que contiene un dispositivo de limitación de sobretensión y una unión fusible que establece la conexión eléctrica del dispositivo de limitación de sobretensión a un borne eléctrico del bloque modular, en el que el bloque modular comprende una carcasa que aloja una interfaz modular según la invención, estando cada accionador asociado a un casete pararrayos, por un lado, unido a dicha carcasa por un medio elástico de retorno que tiende a posicionar dicho accionador en una posición de liberación en la que coloca dicha palanca en una posición de liberación que corresponde a la posición liberada del brazo de dicho segundo elemento mecánico de seguridad y, por otro lado, mantenido por un elemento del casete pararrayos unido a la unión fusible, en una posición de unión en la que dicho medio elástico de retorno está bajo tensión.

La invención se refiere por último a un conjunto eléctrico auto-protegido contra las sobretensiones transitorias que comprende un aparato de protección contra las sobretensiones provisionales, en particular de origen atmosférico, y un disyuntor conectados mecánica y eléctricamente uno al otro por una interfaz modular según la invención cuya carcasa comprende una cara principal lateral de unión con el disyuntor atravesada por dicho pasador colocado en posición salida que une dicho primer elemento mecánico de seguridad con el dispositivo de apertura y de cierre de dicho disyuntor.

Preferentemente, en este conjunto de acuerdo con la invención, el fondo de la ranura de dicha parte de control forma una superficie de accionamiento que, en la apertura de dicho cerrojo que provoca el desplazamiento de dicha parte de control según dicha dirección oblicua, es apto para presionar sobre dicho pasador en una posición salida para forzarle a desplazarse ligeramente contra el canto delantero de dicho soporte fijo, según una dirección globalmente transversal a su dirección de desplazamiento axial, de manera que dicho pasador provoque la bajada de dicho dispositivo de apertura y de cierre de dicho disyuntor hacia el estado liberado del disyuntor.

Descripción detallada de un ejemplo de realización

La descripción siguiente, en relación con los dibujos adjuntos, dados a título de ejemplos no limitativos, hará comprender bien en qué consiste la invención y cómo se puede realizar.

En los dibujos adjuntos:

- la figura 1 es una vista esquemática en perspectiva de un conjunto eléctrico de acuerdo con la invención;
- la figura 2 es una vista frontal del conjunto de la figura 1;
- la figura 3 es un esquema eléctrico del conjunto de la figura 1;
- la figura 4 es una vista esquemática en perspectiva del aparato de protección contra las sobretensiones del conjunto de la figura 1;
- la figura 5 es una vista frontal del aparato de protección de la figura 4;
- las figuras 6 y 11 son diferentes vistas de una funda oculta-cables de protección y de mantenimiento de los cables eléctricos procedentes del aparato de protección de la figura 4;
- la figura 12 es una vista esquemática en perspectiva del aparato de protección de la figura 4 con su funda oculta-cables representada explosionada;
- las figuras 13 y 14 son unas representaciones en perspectiva, vistas de dos lados opuestos, del zócalo de la funda oculta-cables de la figura 6;
- las figuras 15 y 16 son unas representaciones en perspectiva, vistas desde dos lados opuestos, de la tapa de la funda oculta-cables de la figura 6;
- la figura 17 es una vista idéntica a la de la figura 4 sin los casetes pararrayos;
- la figura 18 es una vista idéntica a la de la figura 17 sin la funda oculta-cables de protección y de mantenimiento de los cables eléctricos procedentes del aparato de protección y sin una parte de la carcasa de este aparato de protección para hacer aparecer un modo de realización preferido del mecanismo de una interfaz modular;
- la figura 19 es una vista en perspectiva por abajo de una parte trasera de la carcasa del aparato de

protección de la figura 17;

- la figura 20 es una vista en perspectiva de tres cuartos de la parte trasera de la carcasa de la figura 19 que aloja otro modo de realización simplificado del mecanismo de la interfaz modular;

- la figura 21 es una vista en perspectiva por abajo de la figura 20;

- la figura 22 es una vista esquemática en perspectiva de tres cuartos de la parte trasera y de la parte inferior de la carcasa del aparato de protección de la figura 17, que aloja el modo de realización preferido del mecanismo de una interfaz modular;

- la figura 23 es una vista esquemática en perspectiva explosionada del modo de realización preferido del mecanismo de la interfaz modular de la figura 22;

- las figuras 24 y 25 son unas representaciones en perspectiva ensambladas, vistas desde dos lados opuestos, del mecanismo de la figura 23;

- las figuras 26 a 29 son unas vistas laterales del mecanismo de la figura 23 ensamblado en diferentes configuraciones de funcionamiento;

- la figura 30 es una vista esquemática en perspectiva del conjunto eléctrico de la figura 1, vista desde el lado del aparato de protección contra las sobretensiones transitorias, en la que se han quitado las partes delantera e inferior de la carcasa del aparato de protección así como una parte de la carcasa de un casete pararrayos conectado a la red eléctrica, para hacer aparecer el dispositivo de limitación de sobretensión de dicho casete pararrayos;

- la figura 31 es una vista ampliada de una parte de la figura 30;

- la figura 32 es una vista de detalle en sección del accionador asociado al dispositivo de limitación de sobretensión que aparece en la figura 31;

- la figura 33 es una vista idéntica a la de la figura 30 en la que el casete pararrayos, cuya carcasa está abierta, está desconectado de la red eléctrica;

- la figura 34 es una vista ampliada de una parte de la figura 33;

- la figura 35 es una vista de detalle en sección del accionador asociado al dispositivo de limitación de sobretensión que aparece en la figura 33;

- la figura 36 es una vista esquemática en perspectiva del conjunto eléctrico de la figura 1, visto desde el lado del aparato de protección contra las sobretensiones transitorias, en el que el disyuntor está enclavado, la funda oculta-cable se ha suprimido así como la carcasa del aparato de protección para hacer aparecer los casetes pararrayos, así como un primer modo de realización de un árbol de enclavamiento del casete en posición de seguridad;

- la figura 37 es una vista ampliada de la zona B de la figura 36;

- la figura 38 es una vista esquemática en perspectiva del disyuntor enclavado, del mecanismo de la interfaz modular y del primer modo de realización del árbol de enclavamiento de casete del conjunto eléctrico de la figura 1;

- la figura 39 es una vista idéntica a la de la figura 36 con el disyuntor liberado y el primer modo de realización del árbol de enclavamiento del casete en posición de acceso;

- la figura 40 es una vista ampliada de la zona B de la figura 39;

- la figura 41 es una vista esquemática en perspectiva del disyuntor liberado, del mecanismo de la interfaz modular y del primer modo de realización del árbol de enclavamiento de casete del conjunto eléctrico de la figura 1;

- la figura 42 es una vista esquemática en perspectiva por abajo del conjunto eléctrico de la figura 1, en la que el disyuntor está enclavado, la funda oculta-cables se ha suprimido así como la carcasa del aparato de protección para hacer aparecer los casetes pararrayos, así como un segundo modo de realización de un árbol de enclavamiento del casete en posición de seguridad;

- la figura 43 es una vista esquemática en perspectiva del disyuntor enclavado, del mecanismo de la

interfaz modular y del segundo modo de realización del árbol de enclavamiento del casete del conjunto eléctrico de la figura 1;

- la figura 44 es una vista idéntica a la de la figura 42 con el disyuntor liberado y el segundo modo de realización del árbol de enclavamiento del casete en posición de acceso; y

- la figura 45 es una vista esquemática en perspectiva del disyuntor liberado, del mecanismo de la interfaz modular y del segundo modo de realización del árbol de enclavamiento del casete del conjunto eléctrico de la figura 1;

- la figura 46 es una vista esquemática en perspectiva del disyuntor liberado, de la parte trasera de la carcasa del aparato de protección sin los casetes pararrayos, para visualizar el mecanismo de la interfaz modular y el pasador de unión en posición entrada, unido al cerrojo inferior abierto;

- la figura 47 es una vista lateral del aparato de protección sin su pared principal lateral de unión al disyuntor, sin una parte del mecanismo de la interfaz modular para visualizar mejor el pasador de unión en posición entrada, unido al cerrojo inferior abierto;

- la figura 48 es una vista esquemática frontal de la parte trasera de la carcasa del aparato de protección sin los casetes pararrayos, para visualizar el mecanismo de la interfaz modular y el pasador de unión en posición entrada, unido al cerrojo inferior abierto;

- la figura 49 es una vista esquemática en perspectiva del disyuntor liberado, de la parte trasera de la carcasa del aparato de protección sin los casetes pararrayos, para visualizar el mecanismo de la interfaz modular y el pasador en posición salida, unido al cerrojo inferior cerrado sobre el disyuntor liberado;

- la figura 50 es una vista lateral del aparato de protección sin su pared principal lateral de unión al disyuntor, sin una parte del mecanismo de la interfaz modular para visualizar mejor el pasador de unión en posición salida, unido al cerrojo inferior cerrado sobre el disyuntor liberado;

- la figura 51 es una vista esquemática frontal de la parte trasera de la carcasa del aparato de protección sin los casetes pararrayos, para visualizar el mecanismo de la interfaz modular y el pasador de unión en posición salida, unido al cerrojo inferior cerrado sobre el disyuntor liberado;

- la figura 52 es una vista esquemática en perspectiva del disyuntor enclavado, de la parte trasera de la carcasa del aparato de protección sin los casetes pararrayos, para visualizar el mecanismo de la interfaz modular y el pasador de unión en posición salida, unido al cerrojo inferior cerrado sobre el disyuntor enclavado;

- la figura 53 es una vista lateral del aparato de protección sin su pared principal lateral de unión al disyuntor, sin una parte del mecanismo de la interfaz modular para visualizar mejor el pasador de unión en posición salida, unido al cerrojo inferior cerrado sobre el disyuntor enclavado;

- la figura 54 es una vista esquemática frontal de la parte trasera de la carcasa del aparato de protección sin los casetes pararrayos, para visualizar el mecanismo de la interfaz modular y el pasador de unión en posición salida, unido al cerrojo inferior cerrado sobre el disyuntor enclavado;

- las figuras 55 a 57 muestran en detalle el movimiento de bajada del pasador forzado por la parte de control del cerrojo inferior tirado en posición de apertura, que provoca la liberación del disyuntor;

- la figura 58 es una vista esquemática en perspectiva del disyuntor liberado y otro modo de realización del cerrojo inferior cerrado, unido al pasador de unión colocado fijamente sobresaliendo de la cara principal lateral del aparato de protección;

- la figura 59 es una vista en sección de detalle del pasador y del cerrojo de la figura 58;

- la figura 60 es una vista similar a la de la figura 58 con el disyuntor enclavado;

- la figura 61 es una vista en sección de detalle del pasador y del cerrojo de la figura 60;

- la figura 62 es una vista similar a la de la figura 60 con el disyuntor liberado debido a la apertura del cerrojo unido al pasador; y

- la figura 63 es una vista en sección de detalle del pasador y del cerrojo de la figura 62.

En las figuras 1, 2 y 3, se ha representado un conjunto eléctrico 1 que comprende un aparato de protección 300

contra las sobretensiones provisionales, en particular de origen atmosférico, y un disyuntor 200. El aparato de protección 300 está conectado eléctrica y mecánicamente al disyuntor 200 por una interfaz modular 100.

El disyuntor 200 es, en sí mismo, muy clásico y no se describirá con mayor detalle en la presente memoria.

Por lo esencial, el disyuntor 200 comprende una carcasa que aloja unos bornes eléctricos de entrada y de salida unidos por un circuito eléctrico que puede ser abierto por un dispositivo de apertura y de cierre 230.

La carcasa del disyuntor 200 es globalmente paralelepipédica con dos caras principales laterales 211 paralelas, una cara trasera provista de una ranura 202 horizontal para su montaje en un raíl (no representado) de una caja o de un armario eléctrico, una cara delantera y dos caras transversales opuestas superior e inferior. Las caras trasera, delantera, superior e inferior son todas perpendiculares a las caras principales laterales de la carcasa.

La carcasa del disyuntor 200 comprende en su cara trasera unos cerrojos 201 que permiten enclavar el disyuntor 200 sobre el raíl de la caja o del armario eléctrico. Más particularmente, en este caso, la carcasa del disyuntor 200 está equipada con cuatro cerrojos 201, dos en la parte superior (véase la figura 2) y dos en la parte inferior (véanse las figuras 36, 38, 42 y 44) de la carcasa. Cada cerrojo 201 se presenta en forma de una plaquita que desliza en un raíl vertical (no visible) correspondiente de la carcasa, entre una posición de enclavamiento y una posición de desenclavamiento. Están previstos unos medios de retorno elástico (no visibles en las figuras), generalmente formados de una sola pieza con cada cerrojo, que tienden a retornar cada cerrojo a la posición de enclavamiento. Uno de los extremos de cada cerrojo 201 emerge en la ranura 202 de la cara trasera de la carcasa, para acoplarse con el raíl de la caja o del armario eléctrico, en la posición de enclavamiento del cerrojo. El otro extremo opuesto de cada cerrojo 201 emerge por encima de la cara superior o por debajo de la cara inferior de la carcasa del disyuntor 200. Este extremo opuesto de cada cerrojo 201 está provisto de una abertura 201A que permite tirar cada cerrojo 201 hacia el exterior de la ranura 202 desde su posición de enclavamiento hacia su posición de desenclavamiento en contra de dichos medios de retorno elástico de manera que el cerrojo 201 salga de su acoplamiento con el raíl de montaje correspondiente.

La cara delantera de la carcasa del disyuntor 200 comprende sobresaliendo, en su zona media, una parte de fachada por la cual dicha carcasa está destinada a emerger fuera de un plastrón (no representado), a través de una ventana de este plastrón, cuando está colocado sobre el raíl, por ejemplo en un armario eléctrico. La parte de fachada comprende una cara delantera y dos caras transversales opuestas que se extienden en ángulo recto de la cara delantera de la carcasa del disyuntor. Unas palancas enganchadas a una manecilla 230 de maniobra común sobresalen de la cara delantera de la parte de fachada. Estas palancas pertenecen al dispositivo de apertura y de cierre del disyuntor 200, son accionables por la manecilla 230 para abrir o cerrar manualmente el circuito eléctrico que une los bornes de entrada y de salida del disyuntor 200 (véase la figura 3). Como se ha representado en las figuras 1 y 2, cuando el disyuntor 200 está enclavado (circuito eléctrico cerrado), sus palancas y su manecilla 230 se levantan. Por el contrario, las palancas y la manecilla 230 se bajan (véanse las figuras 39 y 41) cuando el disyuntor 200 está liberado (circuito eléctrico abierto).

El disyuntor 200 es un aparato modular en el sentido de que su carcasa presenta una anchura, medida entre sus dos caras principales laterales 211, igual a un múltiplo entero de un módulo de base M. En la presente memoria, según el ejemplo representado, el disyuntor 200 es un disyuntor trifásico (es decir que comprende tres bornes de fase L1, L2, L3 y un borne de neutro N) cuya carcasa es de cuatro módulos (cuya anchura es igual a 4 veces el módulo de base M), un módulo por polo del disyuntor 200. Se ha previsto también una palanca de apertura/cierre por polo del disyuntor 200, por lo tanto cuatro palancas unidas a la manecilla 230.

La cara superior de la carcasa del disyuntor 200 comprende unas aberturas de acceso a los bornes de entrada del disyuntor 200 y la cara inferior de la carcasa del disyuntor comprende unas aberturas de acceso a los bornes de salida del disyuntor 200. Como lo muestra el esquema de la figura 3, los cables eléctricos de fase L1, L2, L3 y de neutro N (no representados) que provienen de la red eléctrica se conectan, a través de dichas aberturas de acceso de la cara superior de la carcasa, a los bornes de entrada del disyuntor 200 mientras que los cables eléctricos F1, F2, F3, FN procedentes del aparato de protección 300 se conectan, a través de dichas aberturas de acceso a la cara inferior de la carcasa, a los bornes de salida del disyuntor 200. Por otro lado, la cara delantera de la carcasa del disyuntor 200 comprende unas aberturas que dan acceso a los tornillos de los bornes de entrada y de salida del disyuntor 200.

Como lo muestran las figuras 1, 2, 4, 5, 12 y 17, el aparato de protección 300 contra las sobretensiones transitorias comprende un bloque modular 310 con dos caras principales laterales 311D, 313 paralelas, una cara trasera provista de una ranura 311G horizontal para su montaje sobre un raíl (no representado) de una caja o de un armario eléctrico, una cara delantera 312A y dos caras transversales opuestas superior 311B, 312B e inferior 311B, 312B. Las caras trasera, delantera, superior e inferior son todas perpendiculares a las caras principales laterales del bloque modular. La anchura del bloque modular 310, tomada entre sus dos caras principales laterales 311D, 313, es en este caso igual a cuatro veces la anchura de un módulo de base M. La cara delantera 312A del bloque modular 310 del aparato de protección 300, comprende sobresaliendo en su zona media, una parte de fachada 312'A por la cual dicho bloque modular 310 está destinado a emerger fuera de un plastrón (no

representado), a través de una ventana de este plastrón, cuando está colocado en el raíl, por ejemplo en un armario eléctrico. La parte de fachada 312'A comprende una cara delantera y dos caras transversales opuestas que se extienden en ángulo recto de la cara delantera 312A del bloque modular 310 del aparato de protección 300.

Como lo muestra más particularmente el esquema eléctrico de la figura 3, el bloque modular es una carcasa que aloja por lo menos un varistor 333 asociado a un medio de desconexión térmico 335, 700, un descargador E así como unos cables eléctricos F1, F2, F3, FN conectados respectivamente a cada varistor 333 y el descargador E, emergiendo una parte de dichos cables eléctricos al exterior de la carcasa con vistas a ser conectada a los bornes de salida L1, L2, L3, N del disyuntor 200.

Según el ejemplo representado, el bloque modular 310 aloja tres varistores 333 conectados, en la salida, a los bornes de fase L1, L2, L3 del disyuntor 200, y en la entrada, al borne de neutro N del disyuntor 200 que por otro lado está también conectado al descargador E conectado a su vez a la tierra.

El bloque modular 310 comprende en este caso una parte trasera de carcasa 311 ensamblada por encliquetado con una parte delantera de carcasa 312 (véase la figura 17).

La parte trasera de carcasa 311 del bloque modular 310 representada aisladamente en las figuras 19 a 22, presenta un fondo 311A que forma la pared trasera del bloque modular 310 cuya cara externa forma la cara trasera provista de la ranura 311G. El fondo 311A está bordeado por cuatro paredes 311B, 311D perpendiculares al fondo 311A, a saber una pared superior 311B y una pared inferior 311B paralelas entre ellas y dos paredes laterales 311D opuestas, paralelas entre sí y perpendiculares a las paredes superior e inferior 311B.

Las paredes superior e inferior 311B de esta parte trasera de carcasa 311 están provistas, en la proximidad de su borde libre, de dientes de encliquetado 311E y de una ranura de encajado 311E adaptados para cooperar con unas disposiciones complementarias 312E de la parte delantera de carcasa 312.

La parte delantera de carcasa 312 del bloque modular 310 representada aisladamente en la figura 18, presenta una pared delantera 312A que forma la pared delantera del bloque modular 310 cuya cara externa forma la cara delantera 312 del bloque modular 310. Esta pared delantera 312A forma también la parte frontal 312'A y delimita, en la zona media del bloque modular 310, un alojamiento 320 en hundimiento de la cara delantera de dicho bloque. Este alojamiento 320 está destinado a recibir tres casetes pararrayos 330 (véase la figura 4). Está delimitado por unas paredes inferior 315 y superior 314 opuestas, una pared lateral que cierra un lado de la parte frontal 312'A y una pared de fondo 312C, que cierra en la parte trasera dicho alojamiento 320. Las paredes inferior 315 y superior 314 del alojamiento 320 comprenden unas ranuras 315A, 314A de montaje de dichos casetes pararrayos 330 que son enchufables/desenchufables en el bloque modular 310. Estas paredes inferior 315 y superior 314 comprenden también unas aberturas 315C a través de las cuales se acoplan las clavijas 801 y 802 de dichos casetes pararrayos 330 para realizar la conexión eléctrica y mecánica de estas en el bloque modular 310 (véanse las figuras 30 y 33). Además, la pared de fondo 312C del alojamiento 320 comprende unas aberturas 312D (véanse las figuras 17 y 18) cuyo contorno está adaptado para permitir la inserción en estas aberturas 312D de contactos orientadores 337 previstos en la parte trasera de los casetes pararrayos 330 (véanse las figuras 31 y 34), cuando los casetes pararrayos 330 están enchufados en el alojamiento 320 del bloque modular 310. De esta manera, el instalador o el usuario se asegura de enchufar en el bloque modular 310 el tipo o calibre de casete pararrayos aceptado por el aparato de protección 300.

Por último, la parte delantera de carcasa 312 comprende unas paredes superior e inferior 312B que se extienden hacia atrás perpendicularmente a la pared delantera 312A. Las paredes superior e inferior 312B de esta parte delantera de carcasa 312 están provistas, en la proximidad de su borde libre, de bordes de encliquetado 312E y de una ranura de encajado 312E adaptados para cooperar con los dientes de encliquetado 311E y la ranura de encajado 311E de las paredes superior e inferior 311B de la parte delantera de carcasa 312 para el ensamblaje de dichas partes delantera y trasera de carcasa 312, 311 del bloque modular 310 (véanse las figuras 4 y 18).

Como lo muestran mejor las figuras 30, 31, 33, 34, cada casete pararrayos 330 comprende una carcasa 331 que aloja un varistor 333 (dispositivo de limitación de sobretensión) y un dispositivo de desconexión térmica 335, 700.

La carcasa 331 de cada casete pararrayos 330, de forma globalmente paralelepipédica, presenta dos caras laterales principales paralelas, una cara trasera, una cara delantera y dos caras transversales opuestas superior e inferior. La cara delantera comprende en su zona media una parte de fachada sobresaliente que lleva una palanca de maniobra 332. La parte de fachada comprende una cara delantera y dos caras transversales opuestas, una superior y la otra inferior, que se extienden en ángulo recto de la cara delantera de la carcasa 331. La palanca de maniobra 332 comprende dos ramas que se extienden desde una zona media de la parte de fachada, a lo largo de los dos lados de la cara delantera de la parte de fachada. La palanca de maniobra 332 comprende también una parte de prensión que se extiende perpendicularmente a las dos ramas, contra la cara transversal superior de la parte de fachada de la carcasa 331. La palanca de maniobra 332 se incorpora en este caso en el perfil de la cara delantera y de la cara transversal superior de la parte de fachada de la carcasa 331

del casete pararrayos 330.

Como lo muestra más particularmente la figura 1, cuando los tres casetes pararrayos 330 están montados en el alojamiento 320 de recepción del bloque modular 310, la parte de fachada que lleva la palanca de maniobra 332 de cada casete pararrayos 330 se alinea con la parte de fachada 312'A de la cara delantera 312 del bloque modular 310, de modo que estas partes de fachada alineadas están destinadas a emerger fuera de un plastrón (no representado), a través de una ventana de este plastrón, cuando el bloque modular 310 está colocado en el raíl en una caja o un armario eléctrico.

Como lo muestran las figuras 3, 30, 31, 33 y 34, el varistor 333 de cada casete pararrayos 330 se presenta en forma de un bloque compuesto por óxidos metálicos como unos óxidos de zinc. Este bloque comprende unas patas 333D de montaje y de calado en unas disposiciones interiores 331D de la carcasa 331 del casete. El bloque 333 comprende asimismo unas patas 333A, 333B de material conductor de corriente para la conexión del varistor a la red eléctrica. Una de estas patas 333A conductoras está en contacto con una lámina conductora 800 que sale de la pared inferior 331C de la cara 331 del casete para formar la clavija 801 que establece la conexión eléctrica con uno de los cables eléctricos de fase F1, F2, F3 del bloque modular 310. La otra de estas patas 333B está apretada en una pinza que la mantiene en contacto con una lámina conductora que sale de la pared superior de la carcasa 331 del casete para formar la clavija 802 que establece la conexión eléctrica con una placa conductora 500 conectada eléctricamente al cable eléctrico de neutro FN del bloque modular 310.

Cada varistor 333 presenta una característica tensión/corriente extremadamente no lineal. Más allá de un cierto umbral de tensión en los bornes del varistor 333, la impedancia del varistor 333 cae para permitir la evacuación de la corriente que crea la sobretensión. Cuando la tensión vuelve a un nivel normal aceptable, la impedancia del varistor 333 recupera su valor de estado de espera. Para las amplitudes fuertes de corriente desviada, la tensión en los bornes del varistor aumenta. La duración de vida del varistor 333 está limitada, en función de las solicitaciones, las propiedades de los bloques de cerámica se degradan, la corriente de fuga del varistor en estado de espera aumenta, y la resistencia térmica del varistor disminuye. Es por eso que está previsto en cada casete pararrayos 330, un dispositivo de desconexión térmica 335, 700 que, en caso de superación de la capacidad térmica del varistor 333, desconecta el varistor 333 de la red eléctrica a la que está conectado el aparato de protección 300 con el fin de evitar los daños relacionados con esta superación de capacidad térmica.

Como lo muestran las figuras 30, 31, 33 y 34, cada dispositivo de desconexión térmica comprende una unión fusible 335 (que se presenta en forma de una plaquita en escuadra de material fusible) que mantiene una corredera 700 aislante en una posición de conexión (véanse las figuras 30 y 31) en contra de un resorte de tracción (no visible en las figuras). La corredera 700 está montada de forma deslizante en una guía corredera 336 y el resorte de tracción está tensado entre la corredera 700 y una parte fija de la carcasa 331 del casete pararrayos 330 de manera que tiende a hacer deslizar la corredera 700 desde su posición de conexión hasta una posición de desconexión (véanse las figuras 33 y 34) en la que una pared 710 aislante de la corredera 700 se interpone entre la pata 333A conductora del varistor 333 asociado y la lámina conductora 800 de conexión al cable eléctrico de fase, con el fin de abrir el circuito eléctrico y desconectar el varistor 333 del circuito eléctrico al que está conectado. La unión fusible 335 está colocada en contacto con una lengüeta conductora 333C procedente del varistor 333 de tal modo que cuando el varistor 333 envejece y excede su capacidad térmica, el calor transmitido por conducción por la lengüeta conductora 333C a la unión fusible 335 provoca su fusión y la liberación de la corredera 700 que es estirada por el resorte de tracción hacia su posición de desconexión.

El bloque modular 310 del aparato de protección 300 y el disyuntor 200 están unidos el uno al otro y ensamblados por una de sus caras principales laterales. Para su ensamblaje, el bloque modular 310 aloja dos ganchos 340 que emergen fuera del bloque modular 310 a través de las partes superior e inferior de la cara principal lateral 313 en cuestión (figuras 4 y 5), y están previstas en correspondencia unas ventanas (visibles por ejemplo en las figuras 46 y 49) en la cara principal lateral en cuestión del disyuntor 200.

Como lo muestran más particularmente las figuras 46, 48, 49, 51, 52, 54, 58 a 63, los ganchos 340 son accionados por unos cerrojos 341 superior e inferior que permiten enclavar los ganchos 340 enganchados al disyuntor 200.

Cada cerrojo 341 comprende un pulsador-tirador 341A montado en traslación en el interior del bloque modular 310 a través de una abertura 312'B prevista en la parte delantera de carcasa 312. Los ganchos 340 están unidos aquí a un flanco de los pulsadores-tiradores 341A. Cada gancho 340 y cada pulsador-tirador 341A asociado proceden de una misma pieza monobloque moldeada en material plástico rígido.

Como lo muestra más particularmente la figura 18, está prevista en la parte delantera de carcasa 312, por un lado, en la unión de las paredes superior 312B y delantera 312A, una abertura 312'B para el montaje del pulsador-tirador del cerrojo 341 superior y, por otro lado, en la unión de las paredes inferior 312B y delantera 312A, una abertura 312'B para el montaje del pulsador-tirador 341A del cerrojo 341 inferior (véase la figura 48 por ejemplo).

Cada pulsador-tirador 341A está adaptado para ser desplazado en traslación desde el exterior del bloque modular 310 entre una posición desenclavada en la que una parte de dicho pulsador-tirador 341A emerge al exterior del bloque modular 310 (véase la figura 48) y una posición enclavada en la que dicho pulsador-tirador 341A está completamente acoplado en el interior del bloque modular 310 (véanse las figuras 51 y 59).

Como lo muestra la figura 46, la posición desenclavada del pulsador-tirador 341A corresponde a una posición de reposo de dicho gancho 340 (accionado por el pulsador-tirador) en la que está colocado en el interior del bloque modular 310, retirada con respecto a la cara principal lateral 313 por la cual el bloque modular 310 está unido a la carcasa del disyuntor.

Como lo muestra la figura 51, la posición enclavada del pulsador-tirador 341A corresponde a una posición de enganche de dicho gancho 340 en la que emerge fuera del bloque modular 310 sobresaliendo de dicha cara principal lateral 313 del bloque modular 310 para engancharse en la ventana correspondiente de la carcasa del disyuntor.

Según el ejemplo representado en las figuras 1 a 54, cada pulsador-tirador 341A es desplazable según una dirección oblicua Z (véanse las figuras 48, 51 y 54) con respecto a la cara principal lateral 313 del bloque modular 310 por la cual el aparato de protección 300 está unido al disyuntor 200.

Según el ejemplo representado en las figuras 58 a 63, el pulsador-tirador 341A del cerrojo 341 inferior es desplazable según una dirección paralela a la cara principal lateral 313 del bloque modular por la cual el aparato de protección está unido al disyuntor (véanse por ejemplo las figuras 59 y 63) mientras que el pulsador-tirador del cerrojo superior es desplazable según una dirección oblicua con respecto a la cara principal lateral del bloque modular por la cual el aparato de protección está unido al disyuntor.

Según el ejemplo representado en las figuras, cada pulsador-tirador 341A lleva sobresaliendo un nervio 341B que se extiende según dicha dirección de desplazamiento (oblicua o recta) acoplado de forma deslizante en una ranura oblicua o recta (no visible en las figuras) prevista en una cara interna de la pared delantera 312A del bloque modular 310.

Para hacer pasar cada pulsador-tirador 341A desde su posición desenclavada a su posición enclavada, basta con empujar en la parte del pulsador-tirador 341A que emerge en el exterior del bloque modular 310 para hacer deslizar el nervio 341B del pulsador-tirador 341A en la ranura correspondiente del bloque modular hasta que el pulsador-tirador 341A esté completamente acoplado en el interior de este último.

Para hacer pasar cada pulsador-tirador 341A desde su posición enclavada a su posición desenclavada, basta con introducir la punta de una herramienta en la hendidura prevista con este fin en el extremo de dicho pulsador-tirador 341A y tirar sobre éste hacia el exterior del bloque modular 310 para hacer deslizar el nervio 241B del pulsador-tirador 341A en la ranura correspondiente del bloque modular sobre la longitud de cooperación determinada con el fin de extraer el gancho de la ventana del disyuntor e introducirlo en el interior del bloque modular.

Como lo muestran las figuras 1, 2, 4, 5, el aparato de protección 300 comprende, en el exterior del bloque modular 310, una funda oculta-cables 400 de material eléctricamente aislante que contiene los cables eléctricos F1, F2, F3, FN que salen al exterior del bloque modular 310 atravesando, en la parte baja, la cara principal lateral 311B, 313 del bloque modular 310 por la cual dicho bloque modular 310 está ensamblado en el disyuntor 200, para conectarse eléctricamente a los bornes de salida del disyuntor 200.

Esta funda oculta-cables 400 comprende un zócalo 410 cerrado por una tapa 420 (véanse las figuras 6 y 9). Está aplicada sobre la cara inferior del disyuntor 200 de manera que la cara externa de su tapa 420 está aplicada contra la cara inferior del disyuntor 200 y la cara externa de su zócalo 410 se extiende en la prolongación de la cara inferior del bloque modular 310 del aparato de protección 300. Así, el conjunto eléctrico 1 constituido por el disyuntor 200 y por el aparato de protección 300 provisto de la funda oculta-cables 400 forma un bloque unitario globalmente paralelepipédico rectángulo (véanse las figuras 1 y 2).

Los extremos libres E1, E2, E3, EN de dichos cables eléctricos F1, F2, F3, FN salen de la funda oculta-cables 400 a través de orificios 421 de la tapa 420 para ser conectados a los bornes de salida del disyuntor 200 (véanse las figuras 4 y 5).

Ventajosamente, el zócalo 410 está separado del bloque modular 310 del aparato de protección 300 (como lo muestra más particularmente la figura 5, existe un espacio E entre el zócalo 410 y el bloque modular 310), y está provisto, por un lado, de medios de mantenimiento 412A, 412B, 412C, 412D, 414A, 414B, 414C, 414D que cooperan con dichos cables eléctricos F1, F2, F3, FN para mantener cada cable eléctrico F1, F2, F3, FN en una posición determinada y, por otro lado, de medios de montaje 415, 415A, 417, 417A, 418, 418A para la fijación de dicho zócalo 410 al disyuntor 200 (véanse las figuras 6, 7, 8, 10, 13, 14).

Dichos medios de mantenimiento 412A, 412B, 412C, 412D, 414A, 414B, 414C, 414D del zócalo 410 están dispuestos para mantener los extremos libres E1, E2, E3, EN de los cables eléctricos F1, F2, F3, FN en una línea A en unas posiciones regularmente espaciadas (véase la figura 4).

El zócalo 410 permite así ventajosamente reducir al máximo la longitud de los cables eléctricos F1, F2, F3, FN entre los varistores 333 del aparato de protección 300 y los bornes L1, L2, L3, LN del disyuntor 200, lo cual permite evitar la aparición de sobretensiones residuales y cumplir las disposiciones de la norma francesa NF 15/100. El zócalo 410 garantiza también el mantenimiento de los cables eléctricos F1, F2, F3, FN en unas posiciones precisas determinadas, lo cual permite la utilización de cables flexibles en lugar de rígidos, menos costosos.

Como lo muestran más particularmente las figuras 6 a 14, el zócalo 410 es una pieza monobloque moldeada en material plástico rígido, que comprende una placa de base 411, en este caso de contorno rectangular, y unas paredes 412, 413, 414 que se elevan perpendicularmente a la placa de base 410, a partir de la cara interna 411A de ésta.

Tres de estas paredes 412, denominadas paredes laterales y pared delantera, bordean la placa de base 411 sobre tres lados contiguos para formar con la placa de base 410, una carcasa paralelepipédica rectángular, abierta en una cara. Otra pared 413, denominada pared trasera, se extiende a lo largo del cuarto lado de la placa de base 410 estando al mismo tiempo colocada a distancia del borde de la placa. Las otras paredes 414, denominadas paredes interiores, están colocadas en el interior del espacio delimitado por las paredes laterales 412, la pared delantera 412 y la pared trasera 413 del zócalo 410.

Una de las paredes laterales 412 (la colocada enfrente de la cara principal lateral 313 del bloque modular 310 del aparato de protección 300) y las paredes interiores 414 comprenden unas muescas 412A, 412B, 412C, 412D, 414A, 414B, 414D con los fondos redondeados que alojan dichos cables eléctricos F1, F2, F3, FN de manera que forman dichos medios de mantenimiento. Como lo muestra mejor la figura 12, los cables eléctricos F1, F2, F3, FN que salen del bloque modular 310, entran en el zócalo 410 a través de las muescas 412A, 412B, 412C, 412D, de la pared lateral 412 correspondiente del zócalo 410, y después siguen en el zócalo 410 una trayectoria determinada, en particular por las muescas 414A, 414B, 414D de las paredes internas 414. El cable eléctrico FN de neutro sigue la trayectoria más larga determinada por las muescas 414D, y después por orden decreciente, el cable eléctrico F1 de fase sigue la trayectoria determinada por las muescas 414A y el cable eléctrico F2 de fase sigue la trayectoria determinada por las muescas 414B. El cable eléctrico F3 de fase sigue la trayectoria más corta determinada por una pared interna 414C acodada contra la cual se apoya dicho cable eléctrico F3.

Como lo muestran mejor las figuras 15 y 16, la tapa 420 es una pieza monobloque moldeada en material plástico rígido, que se presenta en forma de una placa de cierre rectangular cuyas dimensiones corresponden, pudiendo diferir en el juego, a las dimensiones del espacio interno delimitado por las caras internas de las paredes laterales 412, delantera 412 y trasera 413 del zócalo 410. Como lo muestran las figuras 6, 8 y 9, esta placa de cierre 420 se posiciona entre las paredes laterales 412, delantera 412 y trasera 413 del zócalo 410 por encima de las paredes internas 414 de dicho zócalo 410, de tal modo que cierra la desembocadura de las muescas 412A, 412B, 412C, 412D de las paredes del zócalo 410 para bloquear los cables eléctricos F1, F2, F3, FN en las muescas. Esta placa de cierre 420 comprende unos orificios 421 pasantes alineados (véanse las figuras 4 y 15), en este caso de forma oblonga, a través de los cuales los extremos libres E1, E2, E3, EN de dichos cables eléctricos F1, F2, F3, FN salen de la funda oculta-cables 400 para ser conectados a los bornes de salida del disyuntor 200 (véanse las figuras 4 y 5).

La placa de cierre 420 lleva también, en su cara interna 420A girada hacia el zócalo 410, unos medios de mantenimiento de dichos cables eléctricos F1, F2, F3, FN. Estos medios de mantenimiento comprenden unas paredes 424, 424A, 424B, 424D que se extienden a partir de la cara interna 420A de la placa de cierre 420 de dicha tapa, perpendicularmente a ésta.

La pared 424 de la tapa cierra la abertura correspondiente de la pared lateral 412 del zócalo 410 justo por encima de la desembocadura de dichas muescas 412A, 412B, 412C (véanse las figuras 8 y 14). Las otras paredes 424A, 424B, 424D de la tapa guían y mantienen los cables eléctricos F1, F2, F3, FN en el fondo de las muescas correspondientes del zócalo 410.

La tapa 420 y el zócalo 410 comprenden unos medios de encliquetado adaptados para cooperar juntos para el ensamblaje de la tapa con el zócalo. Estos medios de encliquetado comprenden unos dientes 412E previstos sobresaliendo de la cara interna de las paredes laterales y delantera 412 del zócalo 410 que se enganchan en el borde 422A de bridas 422 previstas en el borde de la placa de cierre 420 de la tapa (véanse las figuras 12 a 15). La placa de base 411 del zócalo 410 comprende en la perpendicular a los dientes 412E unas aberturas 419 (véase la figura 8) a través de las cuales la punta de una herramienta accede desde el exterior de la funda oculta-cables 400 a dichos dientes de encliquetado 412E para desensamblar el zócalo 410 y la tapa 420. Los medios de encliquetado comprenden también en la tapa 420 unos dientes de encliquetado 423A llevados por unas patas 423 previstas en un borde de la placa de cierre 420 y en el zócalo 410 unas ventanas 413A previstas

en correspondencia en la pared trasera 413 del zócalo (véanse las figuras 10 y 14). Por último, están previstos en la tapa 420 unos montantes 426 que se elevan a partir de la cara interna 420A de la placa de cierre 420, perpendicularmente a ésta. Estos montantes 426 están repartidos a lo largo del borde de la placa de cierre 420 y están orientados de manera que uno de sus cantos se extienda perpendicular al borde de la placa de cierre. Estos montantes 426 se apoyan contra la cara interna de las paredes del zócalo 410 cuando la tapa 420 está encliquetada sobre el zócalo 410 para reforzar el mantenimiento en posición de la tapa 420 sobre el zócalo 410.

La funda oculta-cables 400 (zócalo 410 cerrado por la tapa 420) se engancha al disyuntor 200 por medio de dichos medios de montaje del zócalo 410. Estos medios de montaje del zócalo 410 son unos medios de encliquetado.

Más particularmente, como lo muestran las figuras 13 y 14, dichos medios de montaje comprenden unos montantes 415, 417 que comprenden en sus extremos libres unos dientes de encliquetado 415A, 417A. Los montantes 415, 417 se elevan a partir de la cara interna 411A de la placa de base 411 del zócalo, perpendicularmente a ésta. Un par de montantes 415 internos está situado en el espacio interno delimitado entre las paredes laterales 412, delantera 412 y trasera 213 del zócalo 410 y cerrado por la placa de cierre 420. Otros dos pares de montantes 417 externos están situados en un borde del zócalo 410 al dorso de la pared trasera 413 del zócalo 410, en el exterior del espacio interno delimitado entre las paredes laterales 412, delantera 412 y trasera 213 del zócalo 410 y cerrado por la placa de cierre 420. Cada par de montantes 417 externos forma una horquilla de dos ramas paralelas de la cual los dos lados exteriores llevan los dientes de encliquetado 417A orientados en unas direcciones opuestas. Estas horquillas están destinadas a insertarse en unas ranuras previstas en la cara trasera de la carcasa del disyuntor 200 y a engancharse sobre el borde de muescas previstas en las paredes enfrentadas de dichas ranuras. El enganche y el desenganche de cada horquilla se efectúa por acercamiento mutuo de las ramas 417 que se curvan de manera ligeramente elástica. Como lo muestra la figura 4, la placa de cierre 420 que forma la tapa comprende unos orificios 425 suplementarios que dejan pasar los montantes 415 internos del zócalo 410 para que sus extremos libres provistos de los dientes de encliquetado 415A emerjan al exterior de la funda oculta-cables 400 y puedan engancharse sobre el borde de aberturas correspondientes de la cara inferior de la carcasa del disyuntor 200. Al pie de los montantes 415 internos, la placa de base 411 del zócalo 410 está perforada por aberturas 419 a través de las cuales la punta de una herramienta accede a los dientes de encliquetado 415A de los montantes 415A internos para desensamblar el zócalo 410 y por lo tanto la funda oculta-cables 400 del disyuntor 200.

Por último, como lo muestran mejor las figuras 8, 13 y 14, dos lengüetas 411L flexibles están recortadas en la placa de base 411 del zócalo 410 de la funda oculta-cables 400. Cada una de las lengüetas 411L presenta un extremo libre, situado en un borde de dicha placa de base 411, solidario a un tirador 416 que se extiende perpendicularmente a dicha lengüeta 411L a uno y otro lado de ésta (según la dirección perpendicular a la placa de base). Cada tirador 416 está provisto de una abertura de prensión 416A situada en una parte del tirador 416 que se extiende por el lado de la cara externa de dicha placa de base 411 y estando solidarizada a un gancho 418A que prolonga una parte 418 del tirador 416 situado en el lado de la cara interna 411A de dicha placa de base 411. Cada gancho 418A está destinado a engancharse, en la parte trasera del disyuntor 200, a una lengüeta de montaje del disyuntor 200 y gracias a los tiradores 416 de la funda oculta-cables 400, es posible tirar sobre estas lengüetas de montaje del disyuntor para desacoplarlas del raíl de montaje en el que está montado el disyuntor 200.

En el conjunto eléctrico 1 representado en las diferentes figuras, está prevista ventajosamente una interfaz modular 100 que asegura la conexión mecánica y eléctrica en serie del disyuntor 200 y del aparato de protección 300 contra las sobretensiones provisionales.

Esta interfaz modular 100 forma en este caso parte integrante del aparato de protección 300 en el sentido de que su mecanismo, que se describirá a continuación, está totalmente alojado en la carcasa (bloque modular 310) del aparato de protección 300, pero en una variante de realización no representada, se puede prever que la interfaz modular comprenda su propia carcasa interpuesta entre la carcasa del disyuntor y la del aparato de protección.

Esta interfaz modular 100 comprende los ganchos 340 accionados por los cerrojos 341 (descritos anteriormente) para el ensamblaje del bloque modular 310 del aparato de protección 300 y de la carcasa del disyuntor 200.

Como lo muestran las figuras 3, 18, 23 a 29, la interfaz modular 100 comprende también:

- un interruptor eléctrico 110 unido por unos cables eléctricos 111, 112, 113 a un conector 120 capaz de transmitir una señal representativa del estado de funcionamiento del disyuntor 200 y/o del aparato de protección 300;

- un primer elemento mecánico de seguridad 130 destinado a estar unido a las palancas de apertura/cierre (que constituyen con la manecilla 230 un dispositivo de apertura y de cierre) del disyuntor 200, desplazable entre una posición armada (figuras 26 y 27) que corresponde al estado enclavado del dispositivo de apertura y de cierre del disyuntor 200 y una posición liberada (figuras 28 y 29) que

corresponde al estado liberado del dispositivo de apertura y de cierre del disyuntor 200, siendo el primer elemento mecánico de seguridad 130 apto, en esta posición liberada para accionar el interruptor eléctrico 110 para transmitir una señal representativa del estado liberado del disyuntor 200; y

- un segundo elemento mecánico de seguridad 140 distinto del primer elemento mecánico de seguridad 130 y que funciona independientemente de este último, destinado a estar unido al aparato de protección 300 y desplazable entre una posición de reposo (véanse las figuras 26 y 29) que corresponde al estado de funcionamiento normal del aparato de protección 300 y una posición liberada (figuras 27 y 28) que corresponde al fallo de un varistor 333 (dispositivo de limitación de sobretensión) de dicho aparato de protección 300, siendo el segundo elemento mecánico de seguridad 140 apto en esta posición liberada para accionar el interruptor eléctrico 110, sin incidencia sobre la posición de dicho primer elemento mecánico de seguridad 130, para transmitir una señal representativa de un fallo de funcionamiento del aparato de protección 300, estando colocado en la trayectoria (figura 28) que recorre el primer elemento mecánico de seguridad 130 desde su posición liberada (figura 28) hacia su posición armada (figura 27) de manera que, en esta posición liberada (figura 28), dicho segundo elemento mecánico de seguridad 140 forma un tope 143 para el primer elemento mecánico de seguridad 130 que impide que este último alcance su posición armada desde su posición liberada.

Como lo muestran las figuras 17 y 20, el conector 120 está aplicado sobre la cara trasera de la parte trasera de carcasa 311 del bloque modular 310 del aparato de protección 300, en un alojamiento 311F previsto en hundimiento de esta cara trasera. En posición montada sobre el bloque modular 310, el conector 120 es accesible desde la parte superior del bloque modular 310 para ser conectado a una interfaz de señalización (no representada) que muestra las informaciones transmitidas por dicho conector.

El primer y el segundo elementos mecánicos de seguridad 130, 140 están montados libres en rotación respectivamente alrededor de dos árboles A1, A2 de ejes X1, X2 paralelos (véase la figura 23) fijados en la carcasa 310 del aparato de protección 300.

Según el ejemplo preferido representado en las figuras 23 a 29, cada uno de los primer y segundo elementos mecánicos de seguridad 130, 140 es apto, independientemente el uno del otro, para hacer girar un basculante 150 que provoca el cierre del interruptor eléctrico 110.

Este basculante 150 es una pieza unitaria realizada en material aislante. Comprende:

- una parte central 151 montada en rotación libre alrededor de un árbol A3 fijo de eje X3 paralelo a los ejes X1, X2 de rotación de los primer y segundo elementos mecánicos de seguridad 130, 140, y provista de un dedo de control 152 de dicho interruptor eléctrico 110, y

- dos ramas 153, 154 que se extienden desde la parte central 151, sustancialmente enfrentadas la una a la otra, comprendiendo una 153 de las ramas una superficie de apoyo 153A girada hacia el primer elemento mecánico de seguridad 130 y comprendiendo la otra rama 154 una superficie de apoyo 154A girada hacia el segundo elemento mecánico de seguridad 140, apoyándose dichos primer y segundo elementos mecánicos de seguridad 130 respectivamente sobre las superficies de apoyo 153A, 154A de las ramas 153, 154 del basculante 150 para hacerlo pivotar hacia el interruptor eléctrico 110 (véanse las figuras 29 y 27).

El primer elemento mecánico de seguridad 130 comprende una pieza unitaria de material aislante que forma una platina 131 de la cual una cara soporta un cojinete 132 de recepción del árbol A1 de eje X1.

Está previsto un pasador 133 que sobresale sobre la otra cara opuesta de dicha platina 131.

Este pasador 133 es un pasador de unión al dispositivo de apertura y de cierre (palancas sujetas a la manecilla 230) del disyuntor 200. La unión mecánica entre el pasador 133 y el disyuntor 200 se efectúa a través de una abertura 313A (en forma de judía) de la cara principal lateral 313 del bloque modular 310 del aparato de protección 300 que establece la unión con el disyuntor 200 (véanse las figuras 4, 5, 12 y 17).

El pasador 133 está adaptado para ser desplazado en dicha abertura 313A entre una posición bajada y una posición levantada de manera que la posición bajada de dicho pasador 133 corresponde al estado liberado del disyuntor 200 mientras que la posición subida de dicho pasador 133 corresponde al estado enclavado del disyuntor 200.

Como se describirá con mayor detalle al final de la descripción, según el modo de realización representado en las figuras 1 a 58, el pasador 133 es desplazable ventajosamente en traslación a través de dicha platina 131, según un eje X perpendicular a la cara principal lateral 313 del bloque modular 310 del aparato de protección 300 que establece la unión con el disyuntor 200, entre una posición entrada en la que dicho pasador 133 está colocado en el interior del bloque modular 310 retirado con respecto a dicha cara principal lateral 313 (véase la

figura 46) y una posición salida en la que dicho pasador 133 atraviesa la platina 131 y dicha abertura 313A prevista en dicha cara principal lateral 313 para extenderse al exterior de dicho bloque modular 310 sobresaliente de dicha cara principal lateral 313 (véase la figura 51).

Según el modo de realización representado en las figuras 59 a 63, el pasador 133 está realizado de una sola pieza con la platina 131 o está aplicado de manera fija sobre ésta.

La platina 131 comprende un dedo de accionamiento 134 para el control del interruptor eléctrico 110 y está prolongada por un brazo 135 que se extiende por el mismo lado que el dedo de accionamiento 134 y que presenta en su extremo libre un reborde 136 capaz de llegar a topar contra dicho tope 143 del segundo elemento mecánico de seguridad 140 colocado en posición liberada (véase la figura 28).

El segundo elemento mecánico de seguridad 140 es una pieza unitaria de material aislante que comprende un brazo 141 que está provisto de un dedo de accionamiento 142 para el control del interruptor eléctrico 110 y que presenta, por un lado, un extremo libre 143 que forma dicho tope para dicho primer elemento mecánico de seguridad 130 y, por otro lado, en la parte opuesta de dicho extremo libre 143, un extremo 144 montado en rotación libre sobre el árbol A2 de eje X2 que se extiende en la parte trasera de carcasa 311 del bloque modular 310 del aparato de protección 300, estando este extremo 144 unido a una palanca 145 colocada sobre el árbol A2 y adaptada para ser pivotada alrededor de este árbol A2 por lo menos por un accionador 160 cuya acción está liberada cuando tiene lugar un fallo de un varistor 333 (dispositivo de limitación de sobretensión) de dicho aparato de protección 300.

Como lo muestra mejor la figura 23, el brazo 141 del segundo elemento mecánico de seguridad 140 está realizado de una sola pieza con la palanca 145 para formar una pieza monobloque globalmente en forma de L.

La palanca 145 comprende un cuerpo formado por una sucesión de partes tubulares 146 de eje X2 en las que está colocado el árbol A2.

La palanca 145 y el brazo 141 están montados en unas disposiciones 317, 318 interiores de la parte trasera de carcasa 311 del bloque modular 310 (véanse las figuras 19 y 21). Estas disposiciones interiores comprenden unas patas 317 con unas muescas 317A de fondo redondeado en las que está encajado el árbol A2 y un conjunto de paredes 318 que calan dicha palanca 145 para que el brazo 141 esté colocado de manera adecuada con respecto a la cara principal lateral 311D del bloque modular 310 y a los otros elementos (en particular el primer elemento mecánico de seguridad 130) de la interfaz modular 100.

Está previsto un medio elástico de retorno que tiende a posicionar el segundo elemento mecánico de seguridad 140 en su posición de reposo. El medio elástico de retorno es en este caso un resorte de alambre 148 enrollado alrededor del cuerpo 146 de dicho segundo elemento mecánico de seguridad 140, estando un extremo del resorte de alambre 148 sujetado a dicho cuerpo 146 y estando otro extremo del resorte de alambre 148 bloqueado contra una parte fija de la interfaz modular, en este caso contra la cara interna de la pared superior 311B de la parte trasera de la carcasa 311 (véanse las figuras 21 a 25).

Como lo muestran las figuras 21 a 25, según el modo de realización representado, están previstos en este caso tres accionadores 160 repartidos a lo largo del cuerpo 146 de la palanca 145 del segundo elemento mecánico de seguridad 140, cada accionador 160 comprende una parte trasera 165 (véanse las figuras 32 y 25) que está acoplado en un espacio libre 147 previsto entre dos partes tubulares del cuerpo 146.

Cada accionador 160 está asociado a un varistor 333 de un casete pararrayos 330 del aparato de protección 300.

Más generalmente, están previstos tantos accionadores 160 como varistores 333 del aparato de protección 300.

Cada accionador 160 está, por un lado, unido a la parte trasera de carcasa 311 del bloque modular 330 por un medio elástico de retorno 170 que tiende a posicionar dicho accionador 160 en una posición de liberación en la que coloca dicha palanca 145 en una posición de liberación que corresponde a la posición liberada del brazo 141 de dicho elemento mecánico de seguridad 140 y, por otro lado, mantenido por un elemento 600 del casete pararrayos 330 unido a la unión fusible 335, en una posición de unión en la que dicho medio elástico de retorno 170 está bajo tensión.

Más particularmente, como lo muestran mejor las figuras 30 a 35, cada accionador 160 comprende una platina de la cual una cara trasera 161 está ahuecada para adaptarse a la superficie externa cilíndrica de una parte tubular del cuerpo 146 de la palanca 145. De esta manera, cada accionador 160 está montado de manera pivotante alrededor del árbol A2. Un borde superior redondeado 162 de la platina de cada accionador 160 está apoyado contra la palanca 145 unida al brazo 141 del segundo elemento de seguridad 140. La parte trasera 165 del accionador 160 se extiende desde la cara trasera 161 de la platina, entre dos partes tubulares 146 del cuerpo de la palanca 145, hacia el fondo de la parte trasera de la carcasa 311 del bloque modular 310. Esta parte

trasera 165 comprende un orificio 166 en el que está sujeto el extremo 171 de un resorte helicoidal de tracción 170 del cual el otro extremo está sujeto a un contacto 316 llevado por el fondo 311A de la parte trasera de carcasa 311 (véanse las figuras 21 y 22). Además, la cara delantera 163 de la platina de cada accionador 160 lleva un contacto 164 que sobresale. Este contacto 164 atraviesa una ventana 331E de la pared trasera de la carcasa 331 del casete pararrayos 330 asociado para que su extremo libre se apoye contra una cara trasera 602 de un elemento interno 600 de dicho casete pararrayos 300. Como lo muestran mejor las figuras 31 y 34, este elemento interno 600 es una pequeña barra alargada a lo largo del bloque del varistor 333 del casete pararrayos 330. Esta barra 600 comprende una ranura longitudinal 603 montada en deslizamiento sobre un nervio interno 331B de la carcasa 331 del casete pararrayos 330. En el lado opuesto de su cara trasera 602, la barra 600 comprende una cara delantera 601 apoyada contra una cara 701 de la corredera 700 (del dispositivo de desconexión térmica del casete pararrayos 330) mantenida en posición de conexión gracias a la unión fusible 335. En esta posición de conexión representada en las figuras 31 y 32, la barra 600, apoyada contra la corredera 700 mantenida por la unión fusible 335, mantiene, a través del contacto 164, la platina del accionador 160 orientada hacia abajo en dicha posición de unión en la que el resorte helicoidal de tracción 170 está tensado y la palanca 145 así como el brazo 141 del segundo elemento mecánico de seguridad 140 están colocados en posición de reposo. Por el contrario, como lo muestran las figuras 34 y 35, cuando la corredera 700 toma su posición de desconexión, debido a la fusión de unión fusible 335 provocada por una superación de la capacidad térmica del varistor 333 del casete pararrayos 330, libera el apoyo de la cara delantera 601 de la barra 600. La barra 600 puede entonces deslizar libremente sobre el nervio interno 331B y ya no opone ninguna resistencia al contacto 164 del accionador 160 que es tirado por el resorte helicoidal de tracción 170 que vuelve a su estado de origen comprimido. El resorte helicoidal de tracción 170 provoca entonces la basculación hacia arriba del accionador 160 que, mediante el apoyo del borde superior redondeado 162 de su platina, provoca el pivotamiento de la palanca 145 y del brazo 141 del segundo elemento mecánico de seguridad 140 desde la posición de reposo (bajada) hacia la posición liberada (levantada) en la que, por una parte, el dedo de accionamiento 142 del brazo 141 acciona a través del basculante 150 el interruptor eléctrico 110 unido al conector 120 y, por otra parte, el tope 143 del brazo 141 del segundo elemento mecánico de seguridad 140 está colocado sobre la trayectoria del primer elemento mecánico de seguridad 130 tomado entre sus posiciones liberada y armada.

En referencia a las figuras 26 a 29, se resume a continuación el funcionamiento de la interfaz modular 100.

Como se ha representado en la figura 26, en funcionamiento normal del conjunto eléctrico 1 unido a la instalación eléctrica local (disyuntor 200 enclavado y varistores 333 del aparato de protección 300 conectados a la red eléctrica), la platina 131 del primer elemento mecánico de seguridad 130 está levantada en posición armada en la que su dedo de accionamiento 134 está fuera de contacto de la superficie de apoyo 153A del basculante 150 y el brazo 141 del segundo elemento mecánico de seguridad 140 está bajado en posición de reposo en la que el dedo de accionamiento 142 del brazo 141 permanece no obstante en contacto con la superficie de apoyo 154A del basculante 150 cuyo dedo de control 152 está en contacto con el botón pulsador del interruptor eléctrico 110.

Cuando uno de los varistores 333 del aparato de protección 300 supera su capacidad térmica debido a su envejecimiento, provoca la fusión de la unión fusible 335 del casete pararrayos 330 asociado: lo cual conlleva el accionamiento de un medio de señalización (no representado en las figuras) de fallo sobre la cara delantera del casete pararrayos, así como la basculación del accionador 160 asociado desde su posición de unión bajada hacia su posición de liberación subida. En su basculación, el accionador 160 acciona la palanca 145 y el brazo 141 del segundo elemento mecánico de seguridad 140 que pivotan alrededor del árbol A2 desde la posición de reposo bajada hacia la posición liberada levantada en la que el dedo de accionamiento 142 del brazo 141 empuja sobre la superficie de apoyo 154A para hacer bascular el basculante 150 alrededor de su árbol A3 en dirección al interruptor eléctrico 110 de manera que el dedo de control 152 del basculante 150 empuje un botón pulsador del interruptor eléctrico 110 (véase la figura 27). De esta manera, el dedo de accionamiento 142 del brazo 141 del segundo elemento mecánico de seguridad 140 acciona el interruptor eléctrico 110 del conector 120 que transmite la información de fallo del aparato de protección 300 a un dispositivo de tratamiento y de visualización no representado. Como lo muestra la figura 27, en la posición liberada del segundo elemento mecánico de seguridad 140, el tope 143 previsto en el extremo libre del brazo 141 está levantado y posicionado sobre la trayectoria del primer elemento mecánico de seguridad 130 tomado entre sus posiciones liberada y armada. Con ello, como lo muestra la figura 27, dicho primer elemento mecánico de seguridad 130 no se ha movido y ha permanecido en posición armada ya que el disyuntor 200 ha permanecido enclavado (circuito eléctrico cerrado).

Como lo muestra la figura 28, para ser capaz de reemplazar el casete pararrayos 330 defectuoso del aparato de protección 300 en buenas condiciones de seguridad, el usuario aísla el conjunto eléctrico 1 del circuito eléctrico abriendo dicho circuito eléctrico por liberación del disyuntor 200 (lo cual viene a ser clásicamente bajar la manecilla 230 y las palancas unidas). La bajada de las palancas por el accionamiento de la manecilla 230 provoca, a través del pasador 133, la basculación hacia abajo del primer elemento mecánico de seguridad 130 alrededor del árbol A1 desde su posición armada hacia su posición liberada y el dedo de accionamiento 134 de la platina 131 se apoyará sobre la superficie 153A del basculante 150 para hacer que bascule alrededor del árbol A3 en dirección al interruptor eléctrico 110. El dedo de control 152 del basculante 150 empuja entonces el botón pulsador del interruptor eléctrico 110 (véase la figura 28). De esta manera, el dedo de accionamiento 134 de la

platina 131 del primer elemento mecánico de seguridad 130 acciona el interruptor eléctrico 110 del conector 120 que transmite la información de apertura o de liberación del disyuntor 200 a un dispositivo de tratamiento y de visualización no representado.

Se observa en la figura 28 que el segundo elemento mecánico de seguridad 140 colocado en posición liberada impide el cierre o el re-enclavamiento del disyuntor 200 ya que el extremo libre 143 del brazo 141 del segundo elemento mecánico de seguridad 140 está posicionado enfrente del reborde 136 del brazo 135 del primer elemento mecánico de seguridad 130. Si el usuario intenta entonces elevar el mango 230 del disyuntor 200 para cerrar el circuito eléctrico, el reborde 136 del primer elemento mecánico de seguridad 130 accionado en rotación alrededor de su árbol A1 por las palancas a través del pasador 133, desde su posición liberada hacia su posición armada, topa contra dicho extremo libre 143 del brazo 141 (que forma tope). La puesta a tope del reborde 136 del primer elemento mecánico de seguridad 130 contra el extremo libre 143 del brazo 141 del segundo elemento mecánico de seguridad 140 impide que el primer elemento mecánico de seguridad 130 alcance su posición armada, lo cual impide el cierre del circuito eléctrico del disyuntor 200.

Así, antes de re-enclavar el disyuntor 200, el usuario sustituye el casete pararrayos 330 defectuoso en el aparato de protección 300. La barra 600 del nuevo casete pararrayos 330 baja, a través del pasador 164, el accionador 160 correspondiente en posición de unión tensando el resorte helicoidal de tracción 170. El accionador 160 que ha vuelto en posición de unión libera la palanca 145 y el brazo 141 del segundo elemento mecánico de seguridad 140 que, bajo la acción del resorte de alambre 148, bascula desde su posición liberada hacia su posición de reposo en la que se aparta del basculante 150 y del primer elemento mecánico de seguridad 130 (véase la figura 29). En esta posición de reposo, el segundo elemento mecánico de seguridad 140 está separado de la trayectoria que recorre el primer elemento mecánico de seguridad 130 entre su posición liberada y su posición armada. El usuario puede entonces re-enclavar las palancas del disyuntor 200 accionando la manecilla 230 para cerrar el circuito eléctrico ya que el primer elemento mecánico de seguridad 130 puede pivotar libremente o bascular alrededor del árbol A1 desde su posición liberada hacia su posición armada siendo accionado por las palancas del disyuntor 200 a través del pasador 133 de unión. El basculante 150 que ya no es empujado en dirección al interruptor eléctrico 110, ni por el primero, ni por el segundo elemento mecánico de seguridad, relaja la presión sobre el botón pulsador del interruptor eléctrico 110. Clásicamente, este botón pulsador vuelve entonces en su posición estable de origen bajo la acción de un medio de retorno elástico y empuja el basculante 150 que bascula alrededor del árbol A3 hacia su posición de origen representada en la figura 26.

Se observa ventajosamente que el movimiento y la acción del segundo elemento mecánico de seguridad 140 son distintos e independientes del movimiento y de la acción del primer elemento mecánico de seguridad 130. Cada elemento mecánico de seguridad 130, 140 actúa independientemente el uno del otro sobre el interruptor eléctrico 110 para que el conector 120 transmita una información relativa al funcionamiento del disyuntor 200 y del aparato de protección 300, pero la acción del segundo elemento mecánico de seguridad 140 no tiene ninguna influencia sobre el disyuntor 200 en el sentido de que no provoca automáticamente ni la apertura, ni el cierre del disyuntor 200. Los primer y segundo elementos mecánicos de seguridad 130, 140 tienen como función esencial una función de informar del estado de funcionamiento (normal o en fallo) del conjunto eléctrico 1 (que constituye un conjunto pararrayos auto-protegido).

Según una característica preferido del aparato de protección 300 representado en las diferentes figuras, la parte delantera de carcasa 312 del bloque modular 310 aloja un árbol 190; 190' denominado "árbol de enclavamiento de casete" provisto de por lo menos un elemento de enclavamiento 191; 191', estando este árbol 190; 190' montado móvil en el bloque modular 310 de tal manera que su desplazamiento está relacionado con el movimiento del dispositivo de apertura y de cierre 230 del disyuntor 200, siendo dicho árbol de enclavamiento de casete 190; 190' capaz de adoptar dos posiciones distintas, a saber, por un lado, una primera posición denominada "posición de seguridad" que corresponde al estado enclavado del disyuntor, en la que cada elemento de enclavamiento 191; 191' coopera con una parte complementaria 334; 334' de un casete pararrayos 330 con el fin de impedir la retirada y/o la inserción de dicho casete pararrayos 330 y, por otro lado, una segunda posición denominada "posición de acceso" que corresponde al estado liberado del disyuntor, en la que cada elemento de enclavamiento 191; 191' deja libre dicha parte complementaria 334; 334' del casete pararrayos 330 de manera que permita la retirada y/o la inserción de dicho casete pararrayos 330.

Ventajosamente, está previsto un medio elástico de retorno 193; 193' que tiende a colocar el árbol de enclavamiento de casete 190; 190' en la posición de seguridad.

Como lo muestran las figuras 36 a 45, el árbol de enclavamiento de casete 190; 190' comprende tantos elementos de enclavamiento 191; 191' como casetes pararrayos 330 recibidos en dicho alojamiento 320.

En este caso, el árbol de enclavamiento de casete 190; 190' comprende tres elementos de enclavamiento 191; 191' asociados cada uno a un casete pararrayos 330.

Según un primer modo de realización representado en las figuras 36 a 41, el árbol de enclavamiento de casete 190 presenta un extremo 192 que coopera con un elemento de transmisión 180 que está unido de manera

pivotante al primer elemento mecánico de seguridad 130 de la interfaz modular 100 y que está montado en rotación libre alrededor de un árbol A4 de eje paralelo al eje X1 de rotación de dicho primer elemento mecánico de seguridad 130.

El árbol de enclavamiento de casete 190 lleva por lo menos un contacto 191 (comprende tantos contactos como casetes pararrayos en el aparato de protección), en este caso, comprende tres contactos 191, y está destinado a tomar dos posiciones angulares distintas, a saber:

- una primera posición denominada "posición de seguridad" (véanse las figuras 36 a 38) que corresponde a la posición armada de dicho primer elemento mecánico de seguridad 130 (véase la figura 38); y

- una segunda posición denominada "posición de acceso" (véanse las figuras 39 a 41) que corresponde a la posición liberada de dicho primer elemento mecánico de seguridad 130 (véase la figura 41).

Más particularmente, como lo muestran las figuras 18 y 22, el árbol de enclavamiento de casete 190 está dispuesto bajo la pared inferior 315 que delimita el alojamiento 320 de recepción de los casetes pararrayos 330 de la parte delantera de carcasa 312 del bloque modular 310. Este árbol 190 está montado de manera pivotante en unas muescas con fondo redondeado de disposiciones interiores 319B (formando cojinetes de pivotamiento) de una parte delantera inferior de carcasa 319. El árbol 190 está mantenido en estos cojinetes 319B gracias a unas patas de mantenimiento 319A procedentes de esta parte inferior de carcasa 319B.

Como lo muestra mejor la figura 18, está previsto en dicha pared inferior 315 de la parte delantera de carcasa 312 del bloque modular 310, en el fondo de cada una de las ranuras 315A de montaje de los casetes pararrayos 330, una ventana 315B situada perpendicular a cada contacto 191 llevado por el árbol de enclavamiento de casete 190.

Como lo muestran las figuras 38 y 41, el elemento de transmisión 180 se presenta en forma de una mariposa con un cuerpo central cilíndrico que lleva en su cara externa dos alas 181, 182, que se extienden globalmente según unas direcciones opuestas. El cuerpo central cilíndrico está perforado axialmente y enfilado sobre el árbol A4 fijado a la carcasa del bloque modular 310 (véase la figura 23). Una de las alas 181 del elemento de transmisión 180 está apoyada permanentemente contra una pared 137 llevada por la cara interna de la platina 131 del primer elemento mecánico de seguridad 130, cara interna que soporta asimismo el cojinete 132 de recepción del árbol A1. La otra ala 182 del elemento de transmisión 180 está apoyada permanentemente contra dicho extremo 192 del árbol de enclavamiento de casete 190. Este extremo 192 se presenta en forma de una plaquita que se extiende transversalmente al eje longitudinal del árbol 190.

De esta manera, cuando el primer elemento mecánico de seguridad 130 es accionado de manera pivotante alrededor de su árbol A1 por las palancas del disyuntor 200 accionadas por la manecilla 230, entre la posición armada y la posición liberada, acciona consigo el árbol de enclavamiento de casete 190 que pivota entre la posición de seguridad y la posición de acceso.

Por otro lado, el medio elástico de retorno, que tiende a colocar el árbol de enclavamiento de casete 190 en su posición de seguridad, es un resorte de alambre 193 enrollado alrededor del árbol de enclavamiento de casete 190, del cual un extremo está unido a dicho árbol y del cual el otro extremo está bloqueado contra una parte fija (la parte inferior de carcasa 319) del bloque modular 310.

En la posición de seguridad, cada contacto 191 del árbol de enclavamiento de casete 190 sobresale a través de la ventana 315B en la ranura 315A de montaje del casete pararrayos 330 correspondiente (véase la figura 18). En esta posición, cada contacto 191 se coloca a tope contra el plano inclinado 334A de un contacto 334 llevado por la cara inferior 331C de la carcasa 331 de cada casete pararrayos 330 acoplado en cada ranura 315A del bloque modular 310 (véanse las figuras 36 y 37). Los contactos 191 en posición de seguridad impiden así el desenchufado de los casetes pararrayos 330 del bloque modular 310 del aparato de protección 300.

En la posición de acceso, cada contacto 191 del árbol de enclavamiento de casete 190 está situado retirado con respecto a la desembocadura de dicha ventana 315B en el interior de la carcasa del bloque modular 310 de manera que permita el desenchufado y/o el enchufado de uno o varios casetes pararrayos en el bloque modular 310 del aparato de protección 300 (véanse las figuras 39 y 40).

Según un segundo modo de realización representado en las figuras 42 a 45, el árbol de enclavamiento de casete 190’ se presenta en forma de una regleta montada móvil en traslación según una dirección de traslación T en el bloque modular.

Esta regleta está provista de por lo menos una muesca 191’ (en este caso tres muescas 191’) orientada según la dirección de traslación T de dicha regleta de manera que, por un lado, en dicha posición de seguridad, cada muesca 191’ está acoplada en un contacto 334’ llevado por la cara inferior 331C de la carcasa 331 de un casete pararrayos 330 para unir este casete pararrayos 330 al árbol de enclavamiento de casete 190’ (véase la figura

42) y, por otro lado, en dicha posición de acceso, cada muesca 191' está alejada del contacto 334' solidario al casete pararrayos 330 correspondiente para liberar este casete pararrayos 330 del árbol de enclavamiento de casete 190' (véase la figura 44).

La regleta 190' comprende, sucesivamente desde el extremo situado en el lado del disyuntor 200, una primera muesca 191' rectangular y dos muescas en forma de L cuyas partes de menor longitud se extienden según la dirección de traslación T y constituyen dichas muescas 191' de acoplamiento sobre los contactos 334' de los casetes pararrayos 330.

Según este segundo modo de realización, el medio elástico de retorno, que tiende a colocar el árbol de enclavamiento de casete 190' en su posición de seguridad, es un resorte helicoidal 193' de compresión interpuesto entre una parte de extremo 192'A del árbol de enclavamiento de casete 190' y una parte fija del bloque modular 310.

El árbol de enclavamiento de casete 190' está colocado asimismo bajo la pared inferior que delimita el alojamiento de recepción de los casetes pararrayos 330 de la parte delantera de carcasa del bloque modular y los contactos 334' que sobresalen de las caras inferiores 331C de los casetes pararrayos 330 que atraviesan las ventanas previstas en el fondo de las ranuras de montaje de los casetes pararrayos 330 para cooperar con dichas muescas 191' del árbol de enclavamiento de casete 190'.

Además, según este segundo modo de realización, como lo muestran más particularmente las figuras 44 y 45, el primer elemento mecánico de seguridad 130 está adaptado, cuando pasa de la posición armada a la posición liberada, para apoyarse contra un borde 192'B de un extremo 192' del árbol de enclavamiento de casete 190' para empujarlo en su posición de acceso en contra de la acción de retorno del resorte helicoidal 193' de compresión.

El árbol de enclavamiento de casete 190; 190' obliga ventajosamente el usuario a abrir el circuito eléctrico al que está conectado el conjunto eléctrico 1, abriendo o liberando el disyuntor 200, para intervenir sobre uno de los casetes pararrayos 330 del aparato de protección 300. El aparato de protección 300 presenta entonces ventajosamente un acceso seguro para el usuario.

En funcionamiento normal del conjunto eléctrico 1, el aparato de protección 300 está conectado a la red eléctrica por el disyuntor 200 que está enclavado (cuyo circuito eléctrico está cerrado) y el primer elemento mecánico de seguridad 130 de la interfaz modular 100 está colocado en posición armada (véanse las figuras 38 y 43). Según el primer modo de realización, el resorte de alambre 193 mantiene el árbol de enclavamiento de casete 190 en su posición de seguridad en la que los contactos 191 que lleva están a tope contra los planos inclinados 334A de los contactos 334 de los casetes pararrayos 330 del aparato de protección 300 de manera que se impida que el usuario extraiga uno de dichos casetes pararrayos 330 del bloque modular 310 (figuras 36 y 37). Según el segundo modo de realización, el resorte helicoidal 193' empuja el árbol de enclavamiento de casete 190' en su posición de seguridad en la que las muescas 191' están acopladas en los contactos 334' de los casetes pararrayos 330 del aparato de protección, de manera que se impida que el usuario extraiga uno de dichos casetes pararrayos 330 del bloque modular (figuras 42 y 43).

Cuando el usuario debe reemplazar uno de los casetes pararrayos 330 que está en fallo de funcionamiento debido a que su varistor 333 ha envejecido y ha superado su capacidad térmica (estando éste desconectado del circuito eléctrico por medio del dispositivo de desconexión térmica), abre el circuito eléctrico del disyuntor 200 bajando la manecilla 230 para accionar las palancas. Esto tiene por consecuencia hacer bascular la platina 131 del primer elemento mecánico de seguridad 130 alrededor del árbol A1 desde su posición armada hacia su posición liberada. Según el primer modo de realización del árbol de enclavamiento de casete, esta platina 131 acciona en rotación, mediante la pared 137 que empuja el ala 181, el elemento de transmisión 180 cuya ala 182 empuja el extremo 192 del árbol de enclavamiento de casete 190 para hacer bascular dicho árbol 190 desde su posición de seguridad hacia su posición de acceso en contra de la acción del resorte de alambre 193 que se tensa. Cuando tiene lugar la basculación del árbol de enclavamiento de casete 190 los contactos 190 deslizan contra los planos inclinados 334A de los contactos 334 llevados por las caras inferiores 331C de los casetes pararrayos 330 para hundirse en el interior de la carcasa del bloque modular 310, por debajo de la pared inferior 315 del alojamiento 320 en el que están insertados los casetes pararrayos 330. En la posición de acceso, los contactos 191 están ocultados bajo los contactos 334 de los casetes pararrayos 330 (figuras 39 y 40) y el usuario puede extraer el casete pararrayos 330 dañado del bloque modular del aparato de protección y enchufar uno nuevo. Según el segundo modo de realización del árbol de enclavamiento de casete, esta platina 131 se apoya contra el borde 192B' del extremo 192' del árbol de enclavamiento de casete 190' para empujarlo en traslación según la dirección T desde su posición de seguridad hacia su posición de acceso en contra de la acción del resorte helicoidal 193' de compresión que se comprime. Cuando tiene lugar la traslación del árbol de enclavamiento de casete 190', las muescas 191' se desplazan en la dirección de traslación T alejándose de dichos contactos 334' de los casetes pararrayos 330. En la posición de acceso, como lo muestra la figura 44, las muescas 191' son liberadas de los contactos 334' de los casetes pararrayos 330 y el usuario puede extraer el casete pararrayos 330 dañado del bloque modular del aparato de protección y enchufar uno nuevo.

Cuando todos los casetes pararrayos 330 del aparato de protección 300 están en estado de funcionamiento, el usuario puede cerrar de nuevo el circuito eléctrico del disyuntor 200 levantando la manecilla 230 que acciona las palancas, lo cual tiene por efecto accionar en rotación la platina 131 del primer elemento mecánico de seguridad 130 desde su posición liberada hacia su posición armada. Según el primer modo de realización del árbol de enclavamiento de casete, dicha platina 131 relaja entonces la presión sobre el elemento de transmisión 180 y el resorte de alambre 193 se distiende devolviendo el árbol de enclavamiento de casete 190 a su posición de seguridad en la que los contactos 191 que lleva emergen a través de dichas ventanas 315B por encima de la pared inferior 315 del alojamiento 320 en el que están insertados los casetes pararrayos 330, para colocarse a tope contra los planos inclinados 334A de los contactos 334 de los casetes pararrayos 330 (figuras 36 y 37). El árbol de enclavamiento de casete 190 provisto de sus contactos 191 bloquea así los casetes pararrayos 330 en el bloque modular 310 del aparato de protección 300. Según el segundo modo de realización del árbol de enclavamiento de casete, dicha platina 131 se oculta del borde 192'B del extremo 192' del árbol de enclavamiento de casete 190' y relaja así su apoyo sobre éste. El resorte helicoidal 193' de compresión se distiende devolviendo el árbol de enclavamiento de casete 190' a su posición de seguridad en la que las muescas 191' que comprende están acopladas en los contactos 334' de los casetes pararrayos 330 (figura 42). El árbol de enclavamiento de casete 190', provisto de sus contactos 191' bloquea así los casetes pararrayos 330 en el bloque modular del aparato de protección.

Según el modo de realización representado más particularmente en las figuras 46 a 58, como ya se ha mencionado anteriormente, el pasador 133 que establece la unión entre, por un lado, el primer elemento mecánico de seguridad 130 de la interfaz modular 100 del aparato de protección 300 y, por otro lado, el dispositivo de apertura y de cierre 230 del disyuntor 200, está ventajosamente montado móvil en traslación axial a través de dicha platina 131. Es capaz de ser desplazado según un eje X perpendicular a la cara principal lateral 313 del bloque modular 310 del aparato de protección 300 que establece la unión con el disyuntor 200, entre una posición entrada en la que dicho pasador 133 está colocado en el interior del bloque modular 310 retirado con respecto a dicha cara principal lateral 313 (véase la figura 46) y una posición salida en la que dicho pasador 133 atraviesa la platina 131 (el pasador 133 atraviesa una funda 131A llevada por la platina 131 para estar correctamente mantenido sobre ésta) y dicha abertura 313A prevista en dicha cara principal lateral 313 para extenderse en el exterior de dicho bloque modular 310 sobresaliendo de dicha cara principal lateral 313 (véase la figura 51).

De esta manera, ventajosamente, estando el pasador 133 posicionado en posición entrada y los cerrojos 341, abiertos en posición desenclavada, colocando los ganchos 340 en posición de reposo, la cara principal lateral 313 del aparato de protección 300, contra la cual debe ser aplicado el disyuntor 200, no comprende ningún resalte , y la colocación del disyuntor 200 contra el aparato de protección 300 se puede realizar fácilmente por un simple movimiento de traslación vertical a lo largo de esta cara principal lateral 313.

Una vez que el disyuntor 200 en su estado liberado (manecilla 230 bajada) está colocado contra el aparato de protección 300, basta con empujar los pulsadores-tiradores 341A en el interior del bloque modular 310 para enganchar los ganchos 340 en las ventanas correspondientes del disyuntor 200 con el fin de enclavar la sujeción de este último al aparato de protección 300 y accionar dicho pasador 133 hacia su posición salida para que emerja al exterior del bloque modular 300 a través de la abertura 313A de dicha cara principal lateral 313 con el fin de acoplarse, a través de la pared correspondiente del disyuntor, con unos elementos internos del disyuntor unidos a dicho dispositivo de apertura y de cierre 230 de este último (en posición bajada). El pasador 133 está entonces colocado en posición bajada en dicha abertura 313A de dicha cara principal lateral 313 del bloque modular 310 del aparato de protección 300.

Preferentemente en este caso, el cerrojo 341 inferior que sirve para enclavar la sujeción de un aparato modular al otro, forma un medio de desplazamiento axial de dicho pasador 133 entre sus posiciones entrada y salida.

Como lo muestran las figuras 47, 48, 50, 51, 53 y 54, el bloque modular 310 del aparato de protección 300, aloja un soporte fijo 351 de perfil en L con un reborde 351A de escuadra orientado perpendicularmente a las caras principales laterales 313 de dicho bloque. Este soporte fijo 351 es solidario a la pared lateral 350 que cierra un lado de la parte frontal 312'A de la pared delantera 312A del bloque modular 310. Más precisamente, esta pared lateral 350 lleva dicho soporte fijo 351 que sobresale sobre su cara interna girada hacia el mecanismo de la interfaz modular 100. En la parte opuesta, la cara externa de esta pared lateral 350 delimita lateralmente dicho alojamiento 320 destinado a alojar los casetes pararrayos 330.

El pasador 133 comprende por otro lado una base 133A que, en la posición entrada de dicho pasador 133 (véanse las figuras 47 y 48), está colocada contra una cara (la cara inferior) del reborde 351A de dicho soporte fijo 351.

Esta cara inferior del reborde 351A de dicho soporte fijo 351 forma una superficie de guiado contra la cual la base 133A de dicho pasador 133 está adaptada para deslizar cuando tiene lugar el desplazamiento axial de dicho pasador 133 entre sus posiciones entrada y salida.

Además, el bloque modular 310 aloja una parte de control 341C que comprende una ranura 341D que se extiende

según una dirección paralela a dicha cara principal lateral 313 en cuestión del bloque modular 310. La base 133A del pasador 133 está provista de una cola de montaje 133B montada en la ranura 341D de dicha parte de control 314C.

Esta cola de montaje 133B presenta en este caso preferentemente una forma de T con, por un lado, un pie que se extiende a partir de la base 133A del pasador 133 según una dirección radial para atravesar la ranura 341D de la parte de control 341C y, por otro lado, una cabeza, perpendicular al pie, que se extiende en el exterior de la ranura 341D transversal a ésta con el fin de retener dicha cola de montaje 133B en dicha ranura 341D (véanse las figuras 25, 41 y 47).

Esta parte de control 341C está sujeta en este caso al pulsador-tirador 341A del cerrojo 341 inferior que lleva lateralmente dicho gancho 340 (véanse las figuras 48, 51, 54).

Preferentemente, dicha parte de control 341C, dicho pulsador-tirador 341A y dicho gancho 340 correspondiente pertenecen a una sola pieza monobloque moldeada en material plástico.

Dicha parte de control 341C es entonces ventajosamente accionable desde el exterior del bloque modular por medio de dicho pulsador-tirador 341A del cerrojo 341 para ser desplazada en traslación según la dirección oblicua Z de traslación del pulsador-tirador 341A.

Como se ha ilustrado en las figuras 46 a 48, en posición entrada (figura 48), la base 133A del pasador 133 está bloqueada contra el retorno 351A del soporte fijo 351 en la dirección paralela a la cara principal lateral 313 del bloque modular 310, y la parte de control 341C está colocada en posición baja ya que el pulsador-tirador 341A al que está unida está colocado en posición desenclavada emergiendo al exterior del bloque modular 310. La cola de montaje 133B de la base 133A del pasador 133 está entonces posicionada contra el fondo de la ranura 341D de la parte de control 341C. Por su parte, el disyuntor 200 está en su estado liberado con su manecilla 230 de maniobra y sus palancas bajadas.

Partiendo de este estado, como se ilustra en las figuras 49 a 51, empujando el pulsador-tirador 341A al interior del bloque modular 310, se desplaza en traslación según la dirección oblicua Z la parte de control 341C que provoca el desplazamiento en traslación de dicho pasador 133 según el eje X perpendicular a dicha cara principal lateral 313 en cuestión, hacia su posición salida (figura 51).

El ángulo de inclinación de la dirección oblicua Z con respecto al eje X es en este caso del orden de 65º. El desplazamiento según el eje X del pasador 133 es de aproximadamente 5 mm para un desplazamiento de aproximadamente 10 mm de la parte de control 341C según la dirección Y paralela a la cara principal lateral 313. El fondo de la ranura 341D está entonces alejado de la cola de montaje 133B del pasador 133 en una distancia igual a aproximadamente 10 mm.

Cuando el pasador 133 está en posición salida (figuras 49, 50 y 51) y, de manera concomitante colocado en posición bajada en dicha abertura 313A, se acoplará con unos elementos del disyuntor 200 unidos al dispositivo de apertura y de cierre 230 bajado en posición liberada (figura 49). En este estado, la platina 131 del primer elemento mecánico de seguridad 130 está bajada en posición liberada.

Como lo muestran las figuras 52 a 54, levantando la manecilla 230 de maniobra para enclavar el disyuntor 200, se provoca el desplazamiento del pasador 133 en la abertura 313A según un gran arco de círculo hacia su posición levantada a lo largo de la ranura 341D de la parte de control 341C y la basculación de la platina 131 desde su posición liberada (figuras 46, 49) hacia su posición armada.

Ventajosamente, como lo ilustran las figuras 55 a 57, el fondo 341E de la ranura 341D de dicha parte de control 341C forma una superficie de accionamiento que, cuando tiene lugar la apertura de dicho cerrojo 341 que provoca el desplazamiento de dicha parte de control 341C según dicha dirección oblicua Z (figura 56), es apta para apoyarse sobre dicho pasador 133 en posición salida para obligarlo, desde su posición levantada en dicha abertura 313A, a desplazarse ligeramente hacia su posición bajada contra el canto delantero 351B de dicho soporte fijo 351, según una dirección en arco de círculo globalmente transversal a su dirección de desplazamiento axial (según el eje X) de manera que dicho pasador 133 provoque la bajada de dicho dispositivo de apertura y de cierre 230 de dicho disyuntor 200 hacia el estado liberado del disyuntor 200.

Así, ventajosamente, gracias a la invención, la seguridad eléctrica está reforzada, ya que el desenclavamiento de la sujeción del disyuntor 200 al aparato de protección 300, provoca automáticamente, mediante el pasador 133, el accionamiento del disyuntor 200.

En las figuras 58 a 63, se ha representado una variante de realización del aparato de protección 300 modular que se parece a modo de realización que se acaba de describir, salvo por el hecho de que el pasador 133 que establece la unión entre el dispositivo de apertura y de cierre 230 del disyuntor 200 y el primer elemento mecánico de seguridad 130 es fijo con respecto a la platina 131.

El pasador 133 puede estar realizado de una sola pieza con dicha platina 131 o puede estar aplicado fijamente sobre ésta.

Como lo muestra en particular la figura 59, la placa 131 lleva una parte delantera del pasador 133 sobre su cara girada hacia la cara principal lateral 313 de unión del bloque modular 310 y, sobre la otra cara opuesta, lleva una parte trasera del pasador 133 provista en su extremo libre de la base 133A que soporta la cola de montaje 133B.

Como el pasador 133 es fijo con respecto a la platina 131 del primer elemento mecánico de seguridad 130 de la interfaz modular 100, está permanentemente posicionado sobresaliendo de la cara principal lateral 313 del bloque modular 310, a través de la abertura 313A correspondiente, siendo al mismo tiempo capaz de ser desplazado en dicha abertura 313A entre sus posiciones bajada y levantada. Así, en este caso, para aplicar el disyuntor en esta cara principal lateral 313 del bloque modular, conviene acercar el disyuntor ligeramente en diagonal con el fin de acoplar el pasador 133 en la luz correspondiente de su carcasa y después enderezar el disyuntor para conectarlo eléctricamente a los conductores eléctricos que emergen del casete 400.

Como en el modo de realización anterior, la cola de montaje 133B del pasador 133 está montada en una ranura 341D recta de la parte de control 341C unida al pulsador-tirador 341A del cerrojo 341 inferior que lleva un gancho 340 para el enclavamiento de la fijación del disyuntor 200 al bloque modular 310 del aparato de protección 300. Este pulsador-tirador 341A se desplaza y funciona como el pulsador-tirador del modo de realización descrito anteriormente, salvo que en este caso lleva un nervio 341B recto que coopera con una ranura recta (no visible en las figuras) prevista en la pared delantera del bloque modular. Así, este pulsador-tirador 341A se desplaza paralelamente a la cara principal lateral 313 del bloque modular 310 entre sus posiciones desenclavada y enclavada (su funcionamiento ya se ha descrito anteriormente en el documento). El soporte fijo 351 que aparece en las figuras 59, 61 y 63 está inactivo en este caso ya que el pasador 133 es fijo con respecto a la placa 131. La base 133A del pasador 133 permanece de hecho siempre fuera del alcance de dicho soporte fijo 351.

Según este modo de realización, ventajosamente, como lo ilustran las figuras 58 a 63, el fondo 341E de la ranura 341D de dicha parte de control 341C forma una superficie de accionamiento que, cuando tiene lugar la apertura de dicho cerrojo 341 que provoca el desplazamiento de dicha parte de control 341C según la dirección vertical a lo largo de la cara principal lateral 313 (figura 63), es apto para apoyarse sobre la cola de montaje 133B unida a la platina 131 para forzar al pasador 133 colocado en posición levantada (unido también a la platina 131) a desplazarse en la abertura 313A hacia su posición bajada con el fin de provocar la bajada de dicho dispositivo de apertura y de cierre 230 de dicho disyuntor 200 hacia el estado liberado del disyuntor 200.

Así, ventajosamente, también en este caso, la seguridad eléctrica está reforzada ya que el desenclavamiento de la fijación del disyuntor 200 al aparato de protección 300, provoca automáticamente, mediante el pasador 133, la liberación del disyuntor 200.

En las figuras 58 y 59, se ha representado el disyuntor 200 en su estado liberado con su dispositivo de apertura y de cierre 230 bajado, unido al pasador 133 en posición bajada que emerge de la cara principal lateral 313 del bloque modular 310 del aparato de protección 300. En este estado, se enclava la fijación del disyuntor 200 al bloque modular 310 empujando sobre los pulsadores-tiradores 341A de los cerrojos 341 con el fin de enganchar los ganchos 340 en las ventanas correspondientes de la carcasa del disyuntor. El pulsador-tirador 341A del cerrojo 341 inferior que se introduce en el interior del bloque modular 310, desplaza verticalmente hacia arriba la ranura 341D de la parte de control 341C con respecto a la base 133A del pasador 133 llevado por la platina 131. El fondo de la ranura 341D está entonces alejado de la cola de montaje 133B en una distancia en este caso igual a aproximadamente 10 mm.

Como lo muestran las figuras 60 y 61, cuando, a continuación, se enclava el disyuntor 200, levantando la manecilla 230, se desplaza según un gran arco de círculo el pasador 133 en la abertura 313A hacia su posición levantada y, por lo tanto, se hace deslizar la cola de montaje 133B en la ranura 341D hasta que se coloque contra el fondo 341E de la ranura 341D. Este movimiento de desplazamiento del pasador 133 desde su posición bajada hasta su posición levantada provoca la basculación de la platina 131 desde su posición liberada hacia su posición armada (véase la figura 60).

Si a continuación el instalador o el usuario desenclava el cerrojo 341 inferior, como lo muestran las figuras 62 y 63, estira de la parte de control 341C que se apoya entonces por su superficie de accionamiento 341E sobre la cola de montaje 133B unida a la platina 131 con el fin de desplazar ligeramente el pasador 133 en la abertura 313A desde su posición levantada hacia su posición bajada, de manera que provoca la bajada de la manecilla 230 de maniobra y la liberación del disyuntor 200.

El instalador o el usuario pueden entonces intervenir con total seguridad sobre el aparato de protección 300 y/o sobre el disyuntor 200 que están aislados del circuito del instalador eléctrico.

La presente invención no está limitada de ninguna manera a los modos de realización descritos y representados,

sino que el experto en la materia sabrá aportar cualquier variante de acuerdo con su espíritu.

Según otro modo de realización no representado del aparato modular según la invención, el pasador destinado a establecer la unión entre por lo menos un elemento de informe de estado del aparato modular y el dispositivo de apertura y de cierre del disyuntor, está solidarizado fijamente a una placa montada en deslizamiento axial y en rotación sobre un eje de montaje (paralelo a dicho pasador, es decir perpendicular a la cara principal lateral considerada de la carcasa del aparato modular) solidario a una parte fija de la carcasa del aparato modular. Un borde de esta placa, situado por ejemplo en la proximidad del eje de montaje, está ajustado entre los dos dientes de la cabeza de una horquilla cuya manecilla lleva una espiga montada en deslizamiento en una ranura de un pulsador-tirador de un cerrojo de accionamiento de un gancho de fijación del aparato modular al disyuntor. En este caso, el pulsador-tirador en cuestión comprende en efecto una ranura con una parte oblicua que coopera con un nervio oblicuo previsto en correspondencia sobre la cara interior de una pared delantera de la carcasa del aparato modular. En su base, la cabeza de la horquilla está montada en deslizamiento sobre un eje solidario a dicha parte fija de la carcasa del aparato modular, extendiéndose este eje paralelamente a dicho eje de montaje de dicha placa y a dicho pasador llevado por dicha placa. Finalmente, está previsto por lo menos un nervio de posicionamiento solidario a una parte fija de la carcasa del aparato modular que sirve para el posicionamiento del pasador, en posición bajada, en la abertura en forma de judía de la cara principal lateral correspondiente del aparato modular.

En la posición entrada del pasador, cuando la placa se encuentra retirada en la carcasa del aparato modular, un borde de esta placa está bloqueado contra un canto de dicho o dichos nervios de posicionamiento antes citados de dicha carcasa. El cerrojo está entonces en posición desbloqueada con su pulsador-tirador que emerge al exterior de la carcasa del aparato modular. La espiga de la manecilla de la horquilla está calada en el fondo de un extremo alto de la ranura del pulsador-tirador en posición salida.

Cuando un usuario empuja sobre el pulsador-tirador, lo introduce en el interior de la carcasa del aparato modular desplazándolo en traslación según la dirección oblicua de la ranura.

Esto tiene como primer efecto retirar fuera de la carcasa del aparato modular el gancho unido a este pulsador-tirador de manera que éste se enganche en una abertura correspondiente de una cara principal lateral de acoplamiento del disyuntor.

Esto tiene como segundo efecto desplazar en traslación la horquilla según su eje, perpendicularmente a la cara principal lateral de acoplamiento de la carcasa del aparato modular, en dirección de esta cara de acoplamiento. Con ello, la espiga de la manecilla de la horquilla desliza en la ranura del pulsador-tirador.

En su desplazamiento en traslación, la horquilla acciona en traslación la placa que lleva el pasador, según su eje de montaje de manera que el pasador salga al exterior de la carcasa del aparato modular a través de la abertura correspondiente de la cara principal lateral de esta carcasa. Se debe observar que la placa accionada por la horquilla no puede pivotar alrededor de su eje de montaje ya que uno de sus bordes está bloqueado contra el canto del o de los nervios fijos de dicha carcasa.

Al final del recorrido de la horquilla, el pasador está colocado en posición salida y en posición bajada en la abertura de la cara principal lateral correspondiente de la carcasa del aparato modular y la placa está avanzada de tal manera que está liberada de su cooperación con dichos nervios de la carcasa de manera que pueda pivotar alrededor de su eje de montaje.

En esta posición salida y bajada, el pasador se acoplará, a través de una abertura de la carcasa del disyuntor, con el dispositivo de apertura y de cierre de dicho disyuntor en posición liberada.

El instalador puede entonces levantar la manecilla de control de este dispositivo de apertura y de cierre para enclavar el disyuntor, navegando el pasador de unión del aparato modular en su abertura para colocarse en posición levantada accionando el pivotamiento de dicha placa alrededor de su eje de montaje.

A la inversa, para desmontar el aparato modular, basta con que usuario libere el disyuntor bajando la manecilla de control de su dispositivo de apertura y de cierre, lo cual tiene por consecuencia bajar dicho pasador de unión del aparato modular a su abertura accionando el pivotamiento en el sentido inverso de dicha placa alrededor de su eje de montaje.

Después, el usuario desenclava el cerrojo estirando sobre el pulsador-tirador mediante la punta de una herramienta que acopla en una luz prevista para ello en dicho pulsador-tirador. Traslada entonces dicho pulsador-tirador según la dirección oblicua de su ranura de manera que el gancho unido al pulsador-tirador se desenganche del disyuntor y dicha horquilla retroceda según su eje y, al mismo tiempo, retroceda la placa en el interior de la carcasa del aparato modular para colocar dicho pasador de unión en posición entrada.

En este estado, el usuario puede desmontar fácilmente el aparato modular con total seguridad.

REIVINDICACIONES

1. Aparato modular (100, 300) que comprende una carcasa (310) provista de dos caras principales laterales (313) paralelas por una de las cuales está adaptado a estar aplicado a otro aparato modular (200), alojando la carcasa (310) unos elementos de informe de estado así como un pasador (133) unido a uno de estos elementos, caracterizado por que dicho pasador (133) está adaptado para ser desplazado en traslación según un eje (X) perpendicular a una de las caras principales laterales entre una posición entrada en la que dicho pasador está colocado en el interior de la carcasa (310) retirado con respecto a dicha cara principal lateral (313) y una posición salida en la que dicho pasador atraviesa una abertura (313A) prevista en dicha cara principal lateral (313) para extenderse en el exterior de dicha carcasa sobresaliendo de dicha cara principal lateral.

2. Aparato modular (100, 300) según la reivindicación 1, en el que está previsto un cerrojo (341) que sirve para enclavar la sujeción de un aparato modular a otro, formando este cerrojo (341) un medio de desplazamiento axial de dicho pasador (133) entre sus posiciones entrada y salida.

3. Aparato modular (100, 300) según una de las reivindicaciones 1 y 2, en el que la carcasa (310) aloja un soporte fijo (351) de perfil en L con un reborde (351A) de escuadra orientado perpendicularmente a las caras principales laterales (313) de la carcasa (310) y en el que dicho pasador (133) comprende una base (133A) que, en la posición entrada de dicho pasador (133), está colocada contra una cara del reborde (351A) de dicho soporte fijo (351), formando esta cara de reborde (351A) de dicho soporte fijo (351) una superficie de guiado contra la cual la base (133A) de dicho pasador (133) está adaptada para deslizar cuando tiene lugar el desplazamiento axial de dicho pasador (133) entre sus posiciones entrada y salida.

4. Aparato modular (100, 300) según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la carcasa (310) aloja una parte de control (341C) que comprende una ranura (341D) que se extiende según una dirección paralela a una de las caras principales laterales (313) de la carcasa (310), y en el que dicho pasador (133) comprende una base (133A) provista de una cola de montaje (133B) montada en la ranura (341D) de dicha parte de control (314C), siendo esta parte de control (341C) accionable desde el exterior de la carcasa (310) para ser desplazada en traslación según una dirección oblicua (Z) con respecto a dicha cara principal lateral (313) en cuestión, accionando el desplazamiento en traslación según la dirección oblicua (Z) de la parte de control (341C) el desplazamiento en traslación de dicho pasador (133) según el eje (X) perpendicular a dicha cara principal lateral (313) en cuestión.

5. Aparato modular (100, 300) según la reivindicación 4, en el que dicha parte de control (341C) está sujeta al cerrojo (341) que sirve para enclavar la sujeción de dicho aparato modular (100, 300) al otro aparato modular (200).

6. Aparato modular según una de las reivindicaciones 1 y 2, en el que dicha carcasa aloja una horquilla cuya cabeza encierra una placa que soporta fijamente dicho pasador, estando la horquilla montada en deslizamiento sobre un eje perpendicular a una cara principal lateral de dicha carcasa y estando dicha placa montada en deslizamiento y en pivotamiento sobre un eje de montaje paralelo a dicho eje de deslizamiento de la horquilla, comprendiendo la horquilla una manecilla accionable desde el exterior de la carcasa para trasladar dicha horquilla entre una posición retrocedida y una posición avanzada según una dirección perpendicular a dicha cara principal lateral en cuestión, accionando el desplazamiento en traslación de la horquilla el desplazamiento en traslación de la placa y del pasador según el eje de montaje perpendicular a dicha cara principal lateral en cuestión.

7. Aparato modular según la reivindicación 6, en el que un borde de dicha placa en posición retrocedida está bloqueado contra el canto de por lo menos un nervio llevado por una parte fija de dicha carcasa de manera que bloquee el pivotamiento de esta placa alrededor de su eje de montaje, siendo este borde de la placa liberado de cualquier apoyo cuando dicha placa está en posición avanzada de manera que la placa es apta para pivotar alrededor de su eje de montaje.

8. Aparato modular según una de las reivindicaciones 6 y 7, en el que dicha horquilla está sujeta al cerrojo que sirve para enclavar la fijación de dicho aparato modular al otro aparato modular.

9. Aparato modular (100, 300) según la reivindicación 2, en el que el cerrojo (341) comprende un pulsador-tirador (341A) montado en traslación según una dirección oblicua en el interior de dicha carcasa (310) a través de una abertura (312'B) prevista en una parte delantera (312) de dicha carcasa (310), y adaptada para ser desplazada desde el exterior de dicha carcasa (310) entre una posición desenclavada en la que una parte de dicho pulsador-tirador (341A) emerge al exterior de la carcasa (310) y una posición enclavada en la que dicho pulsador-tirador (341A) está completamente acoplado en el interior de la carcasa (310).

10. Aparato modular (100, 300) según la reivindicación anterior, en el que el pulsador-tirador (341A) lleva un nervio (341B) que se extiende según dicha dirección oblicua, acoplado por deslizamiento en una ranura oblicua prevista en una cara interna de la pared delantera (312A) de la carcasa (310).

11. Aparato modular (100, 300) según una de las reivindicaciones 2 a 10, en el que está previsto por lo menos un gancho (340) accionable por dicho cerrojo (341) para desplazar dicho gancho (340) entre dos posiciones, a saber una posición de reposo en la que está colocado en el interior de la carcasa (310) y una posición de enganche en la que emerge fuera de la carcasa (310) sobresaliendo de una de las caras principales laterales (313) de la carcasa (310).

12. Aparato modular (100, 300) según las reivindicaciones 5, 9 y 11, en el que dicha parte de control (341C), dicho pulsador-tirador (341A) y dicho gancho (340) pertenecen a una sola pieza monobloque moldeada en material plástico.

13. Aparato modular según una de las reivindicaciones 6 a 8, en el que el mango de dicha horquilla comprende una espiga acoplada en una ranura del pulsador-tirador de dicho cerrojo.

14. Aparato modular (100, 300) según una de las reivindicaciones anteriores, que constituye una interfaz modular (100) destinada a asegurar la conexión mecánica y eléctrica en serie de un disyuntor (200) y de un aparato de protección (300) contra las sobretensiones provisionales, en particular de origen atmosférico, interfaz que comprende:

- un interruptor eléctrico (110) unido a un conector (120) capaz de transmitir una señal representativa del estado de funcionamiento del disyuntor (200) y/o del aparato de protección (300), y

- un primer elemento mecánico de seguridad (130) destinado a ser unido al dispositivo de apertura y de cierre (230) del disyuntor (200), desplazable entre una posición armada que corresponde al estado enclavado del dispositivo de apertura y de cierre (230) del disyuntor (200) y una posición liberada que corresponde al estado liberado del dispositivo de apertura y de cierre (230) del disyuntor (200), siendo el primer elemento mecánico de seguridad (130) apto, en esta posición liberada para accionar el interruptor eléctrico (110) para transmitir una señal representativa del estado liberado del disyuntor (200),

en el que el primer elemento mecánico de seguridad (130) comprende una platina (131) a través de la cual dicho pasador (133) está montado móvil en traslación axial entre sus dos posiciones entrada y salida.

15. Aparato de protección (300) contra las sobretensiones provisionales, que comprende un bloque modular (310) provisto de un alojamiento (320) de recepción que recibe por lo menos un casete pararrayos (330) enchufable/desenchufable que contiene un dispositivo de limitación de sobretensión (333) y una unión fusible (335) que establece la conexión eléctrica del dispositivo de limitación de sobretensión (333) a un borne eléctrico del bloque modular, en el que el bloque modular comprende una carcasa (311, 312) que aloja una interfaz modular (100) según la reivindicación 14, estando cada accionador (160) asociado a un casete pararrayos (330), por un lado, unido a dicha carcasa (311) por un medio elástico de retorno (170) que tiende a posicionar dicho accionador (160) en una posición de liberación en la que coloca una palanca (145, 146) en una posición de liberación que corresponde a la posición liberada del brazo (141) de un segundo elemento mecánico de seguridad (140), y por otro lado, mantenido por un elemento (600) del casete pararrayos (330) unido a la unión fusible (335), en una posición de unión en la que dicho medio elástico de retorno (170) está bajo tensión.

16. Conjunto eléctrico (1) auto-protegido contra las sobretensiones transitorias que comprende un aparato de protección (300) contra las sobretensiones provisionales, en particular de origen atmosférico, y un disyuntor (200) conectados mecánica y eléctricamente uno con el otro por una interfaz modular (100) según la reivindicación 14, cuya carcasa comprende una cara principal lateral (313) de unión con el disyuntor (200) atravesada por dicho pasador (133), colocado en posición salida, que une dicho primer elemento mecánico de seguridad (130) al dispositivo de apertura y de cierre (230) de dicho disyuntor (200).

17. Conjunto eléctrico (1) según la reivindicación 16, y las reivindicaciones 3 y 5, en el que el fondo (341E) de la ranura (341D) de dicha parte de control (341C) forma una superficie de accionamiento que, cuando tiene lugar la apertura de dicho cerrojo (341) que provoca el desplazamiento de dicha parte de control (341C) según dicha dirección oblicua (Z), es apto para apoyarse sobre dicho pasador (133) en posición salida para forzarlo a desplazarse ligeramente contra el canto delantero (351B) de dicho soporte fijo (351), según una dirección globalmente transversal a su dirección de desplazamiento axial de manera que dicho pasador (133) provoque la bajada de dicho dispositivo de apertura y de cierre (230) de dicho disyuntor (200) hacia el estado liberado del disyuntor (200).

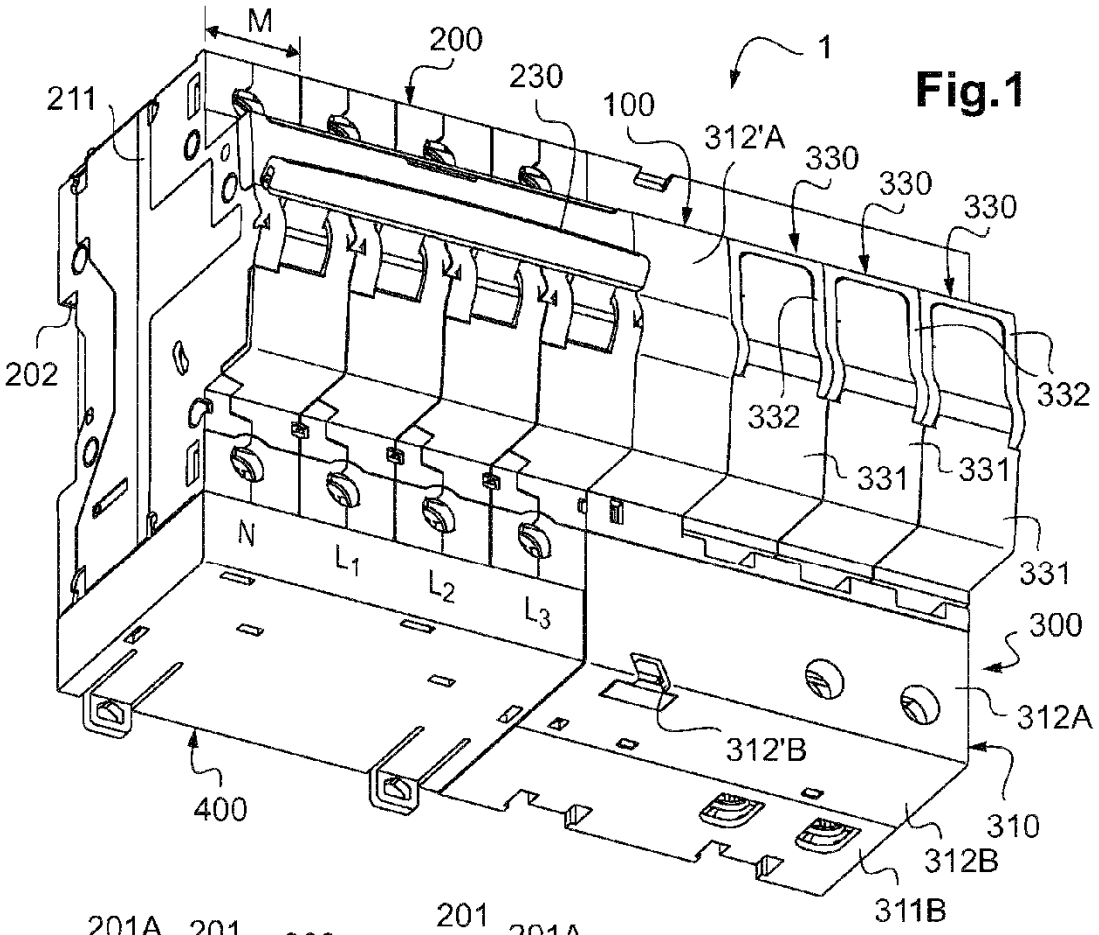

M
200
230
1
211
100
312'A
330
330
330
202
332
332
331
331
331
N
L1
L2
L3
300
312A
312'B
400
310
312B
311B

Fig.1

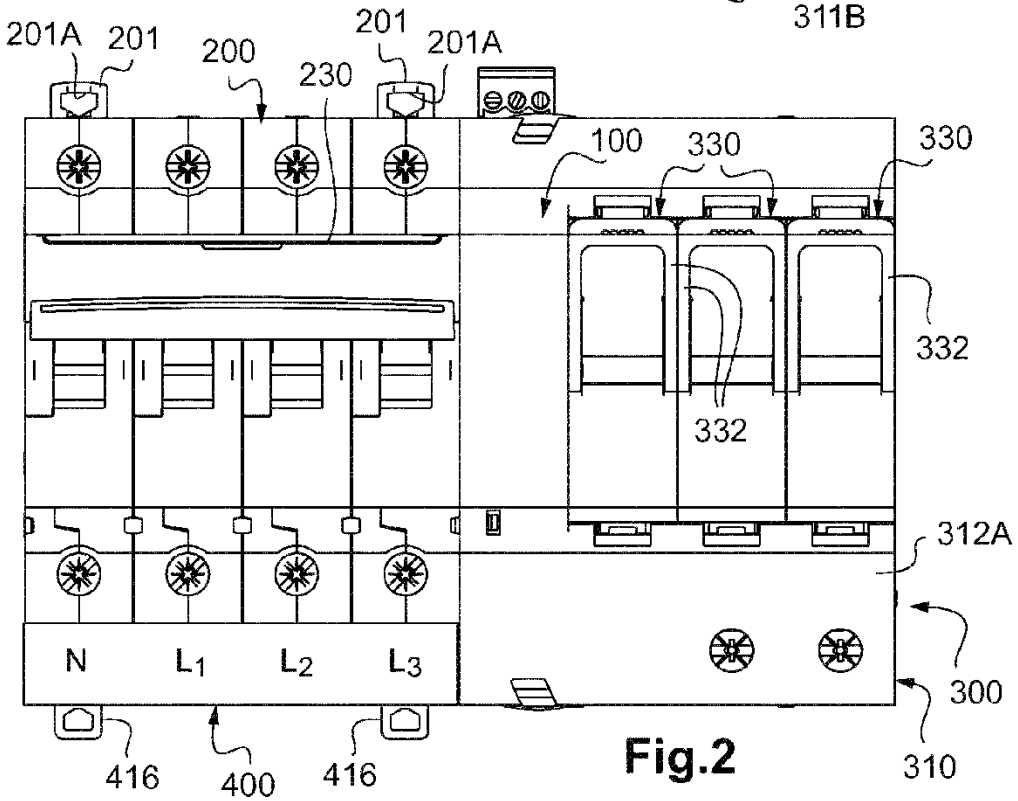

201A
201
200
230
201
201A
100
330
330
332
332
312A
N
L1
L2
L3
300
416
400
416
310

Fig.2

Fig.3

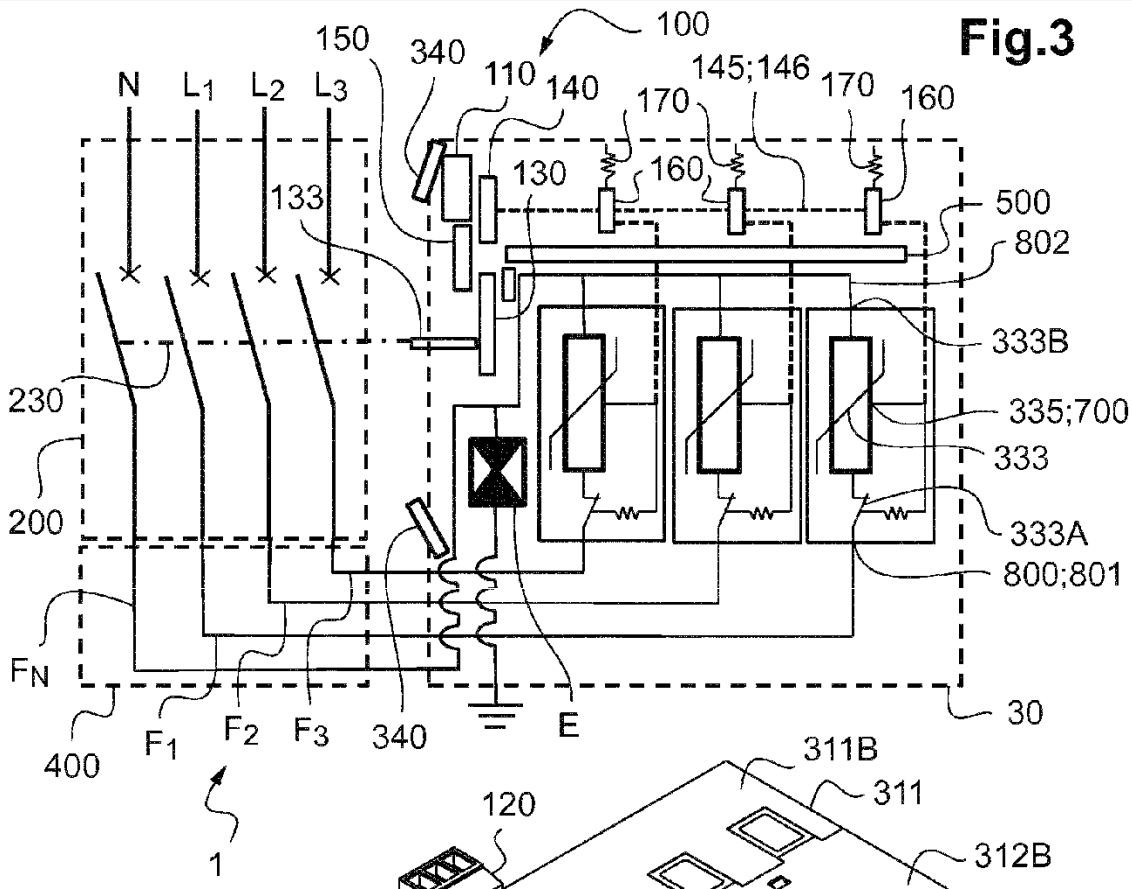

100
150
340
110
140
145;146
170
160
N
L1
L2
L3
130
160
133
500
802
333B
230
335;700
333
200
333A
800;801
FN
30
400
F1
F2
F3
340
E
1

Fig.4

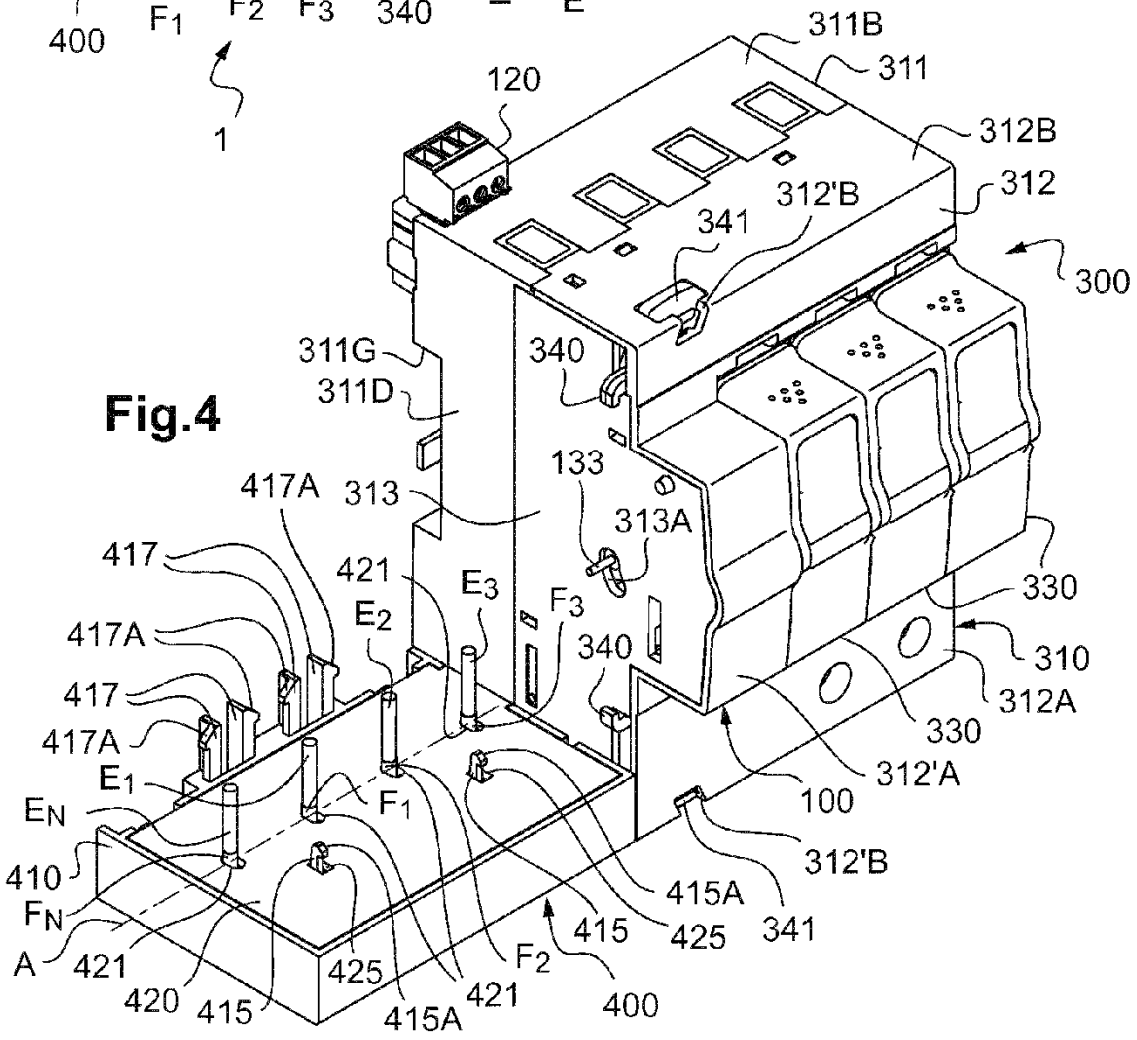

311B
311
120
312B
312
312'B
341
300
311G
340
311D
133
417A
313
313A
417
421
E3
F3
330
E2
417A
340
310
417
312A
417A
330
E1
312'A
F1
100
EN
312'B
410
415A
FN
415
425
341
A
421
F2
425
420
415
421
400
415A

Fig.5

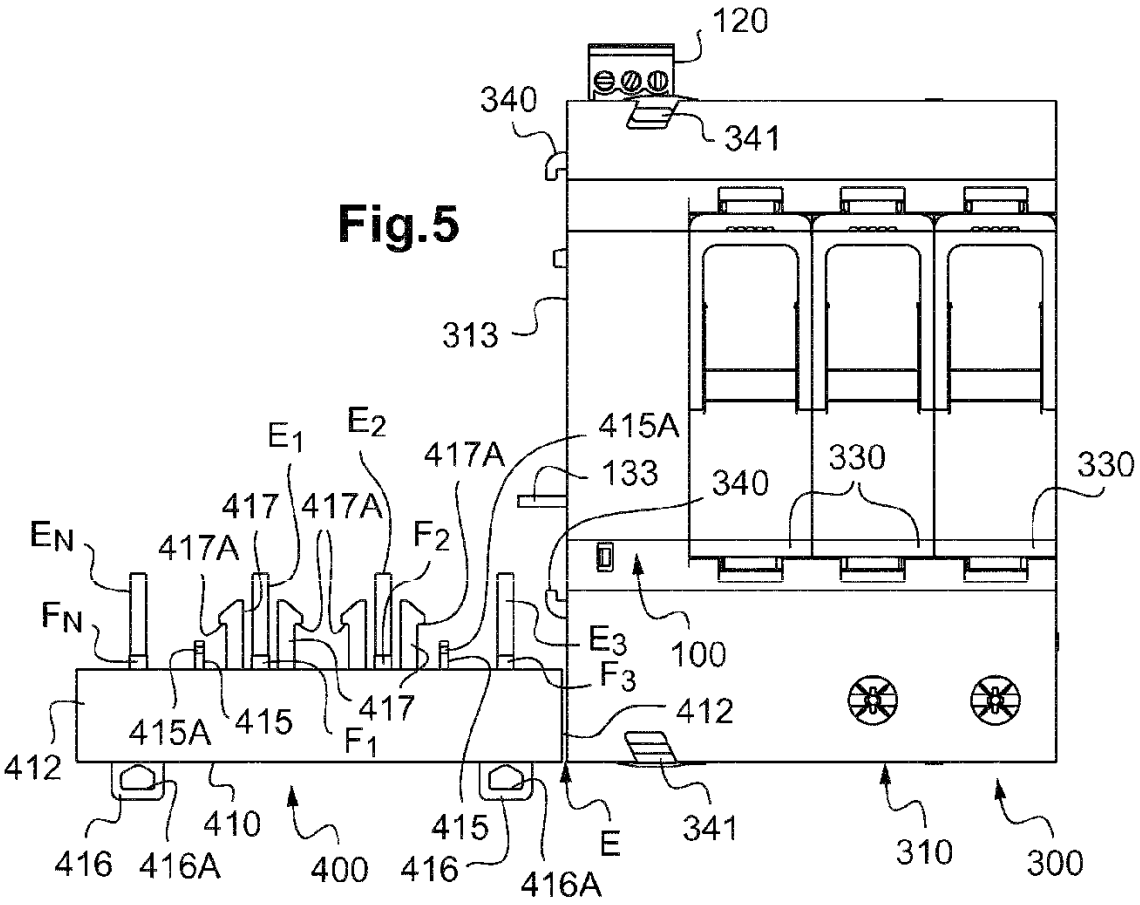

120
340
341
313
415A
133
340
330
330
E1
E2
417A
417
417A
EN
417A
F2
FN
E3
100
F3
412
415A
415
417
F1
412
410
400
415
E
341
310
300
416
416A
416
416A

Fig.6

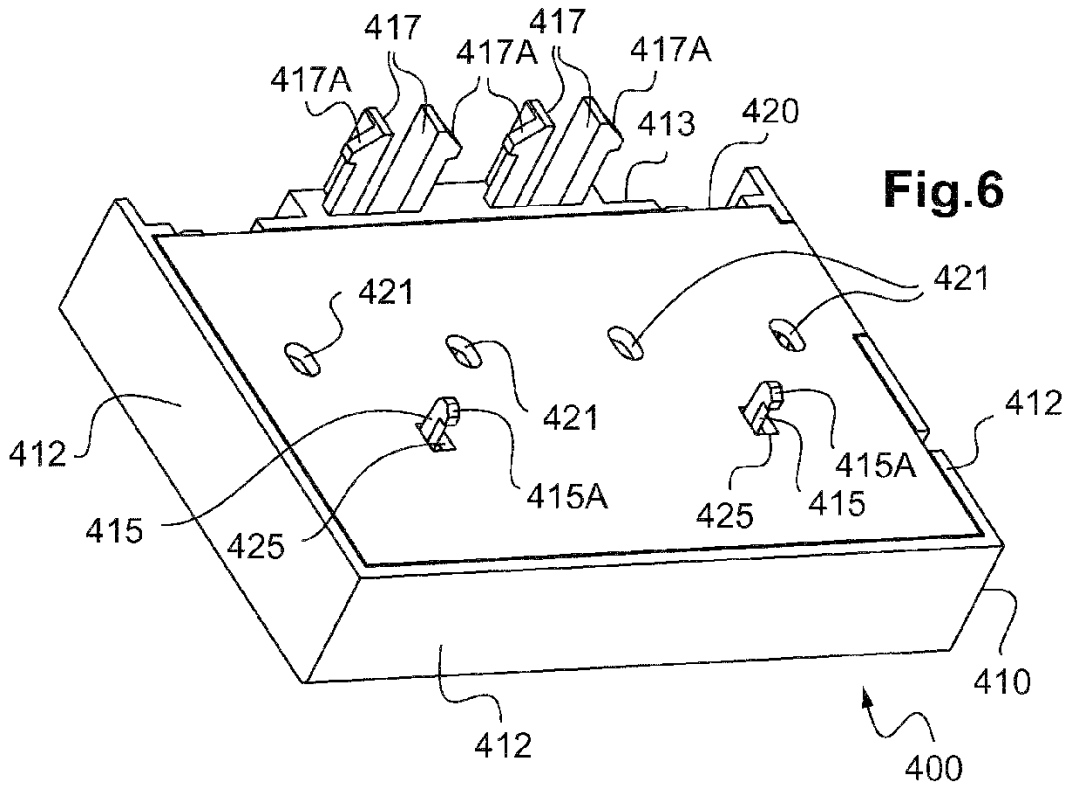
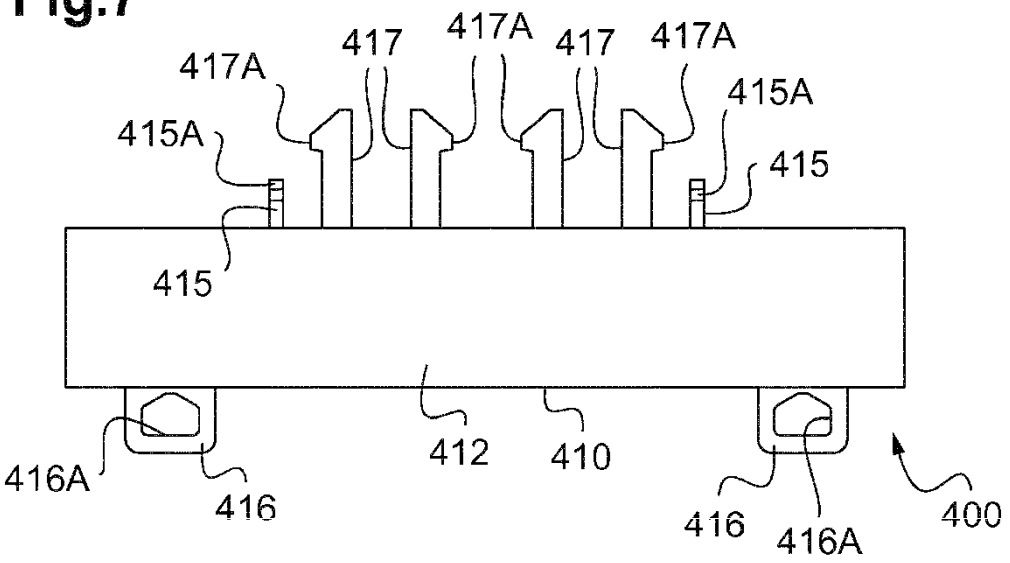

417
417
417A
417A
417A
413
420
421
421
421
412
412
415A
415A
415
425
425
412
410
412
400

Fig.7


417A
417
417A
417
417A
415A
415A
415
415
416A
416
412
410
416
416A
400

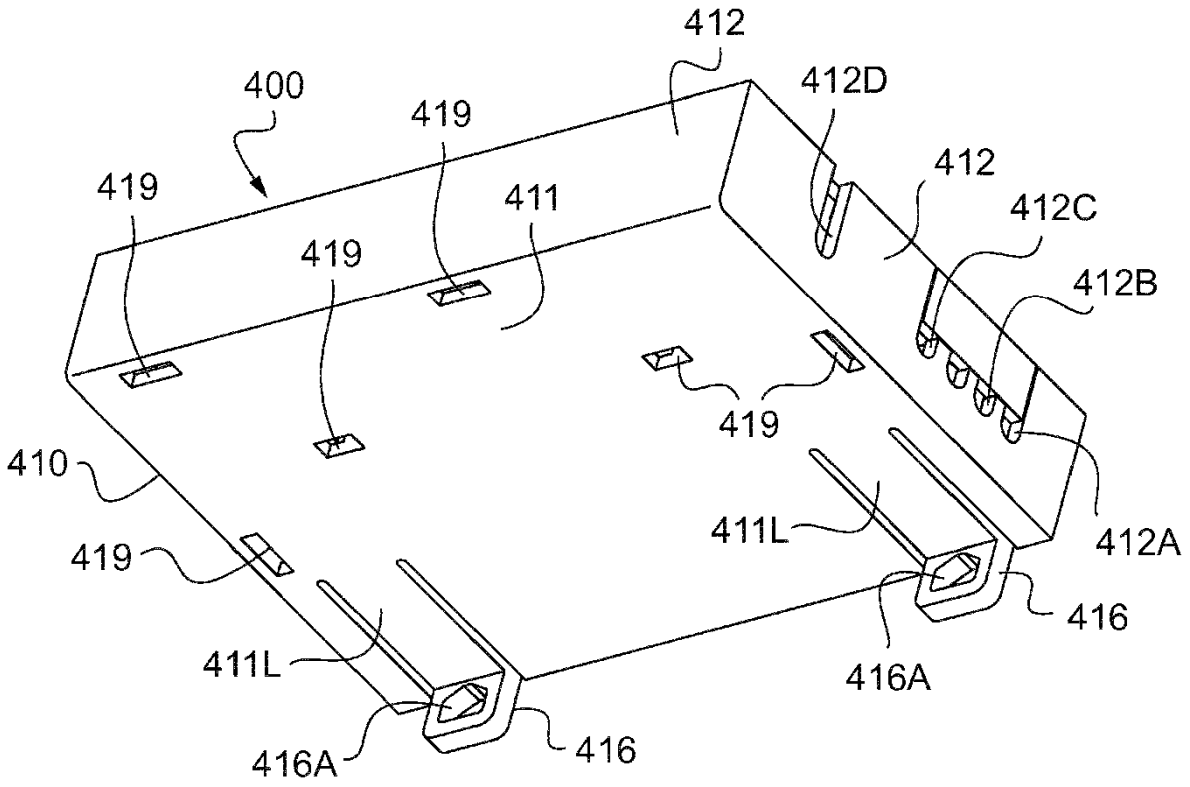

412
400
412D
419
419
411
412
412C
419
412B
419
410
411L
419
412A
416
411L
416A
416A
416

Fig.8

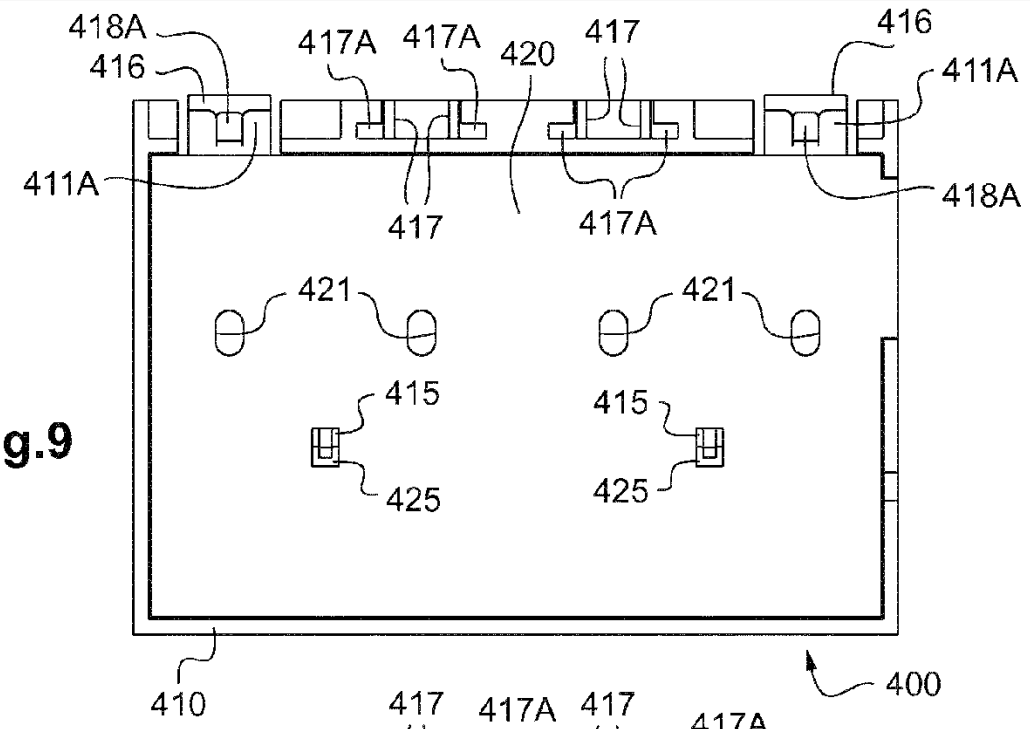


Fig.9

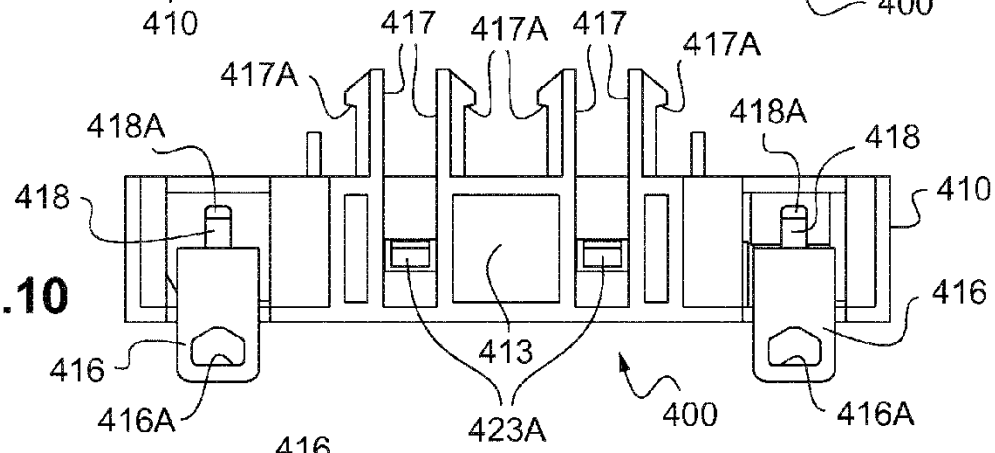


Fig.10

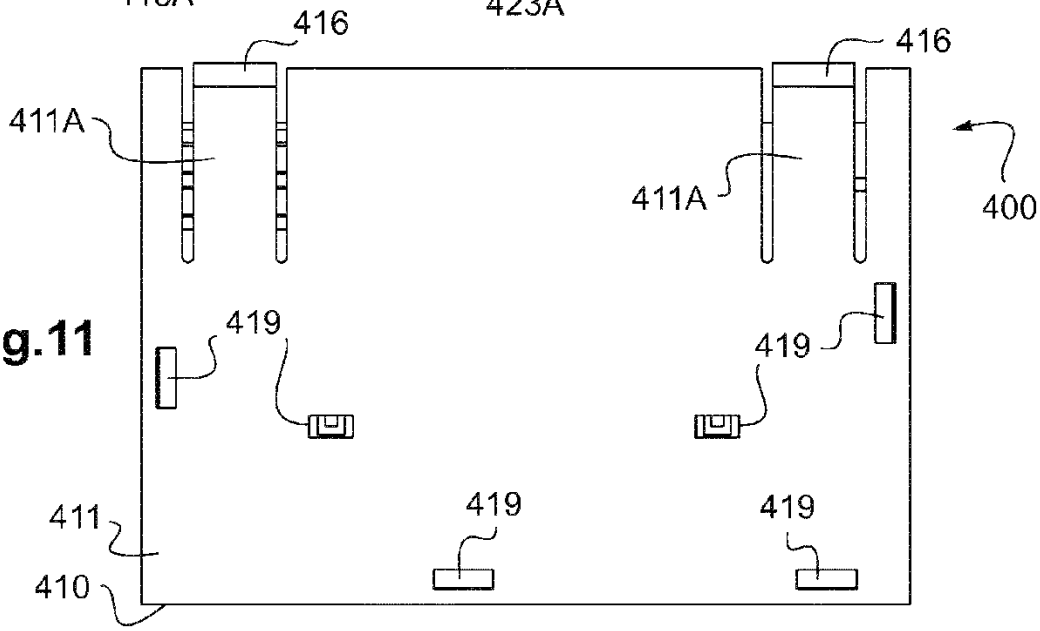
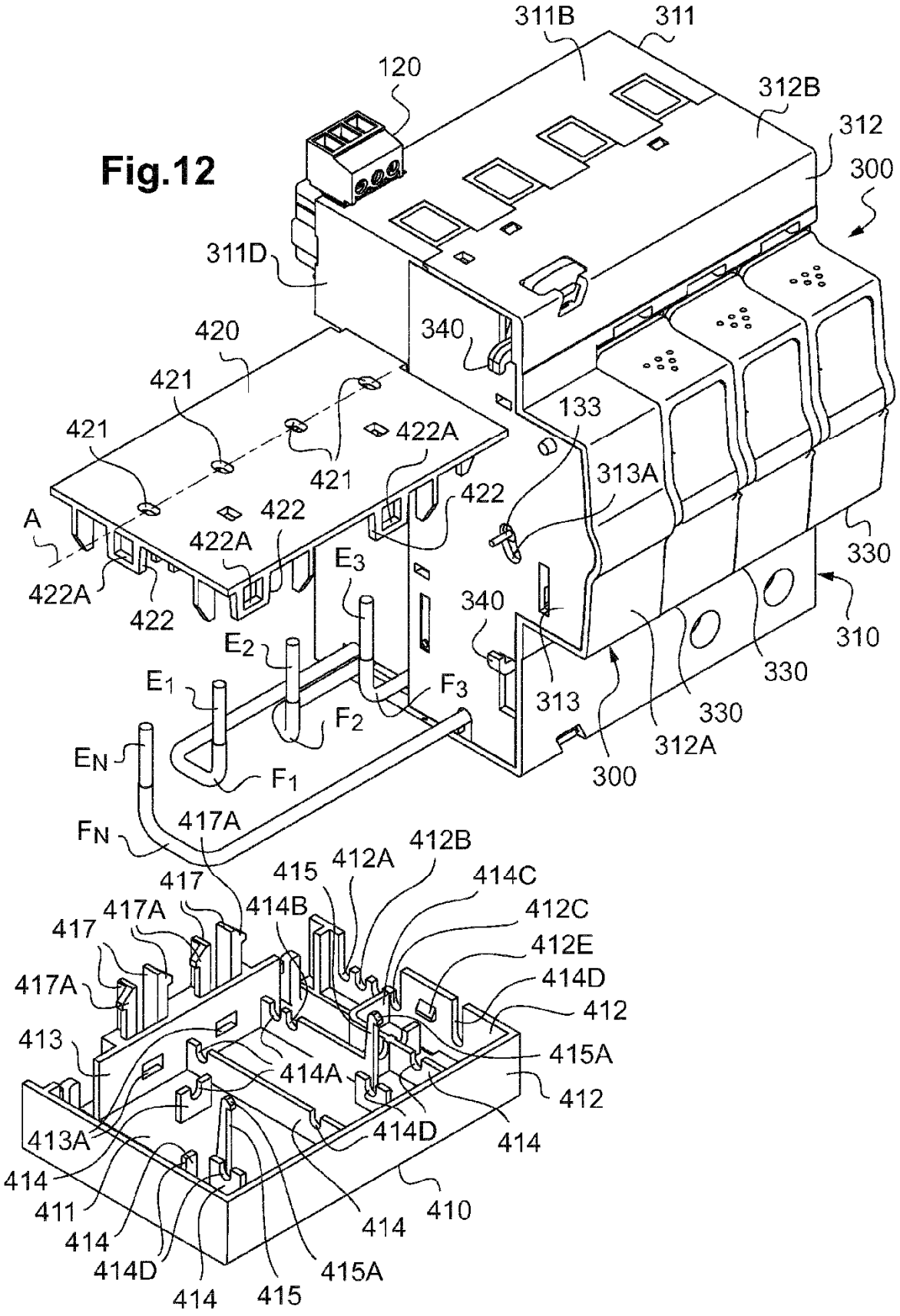


Fig.11

Fig.12


311B
311
120
312B
312
300
311D
420
340
421
133
421
422A
313A
421
422
422
A
422A
330
E3
422A
422
340
E2
310
E1
F3
313
330
F2
330
EN
312A
F1
300
FN
417A
412B
417
415
412A
414C
417A
414B
412C
417
412E
417A
414D
412
413
415A
414A
412
413A
414D
414
414
411
410
414
414D
415A
414
415

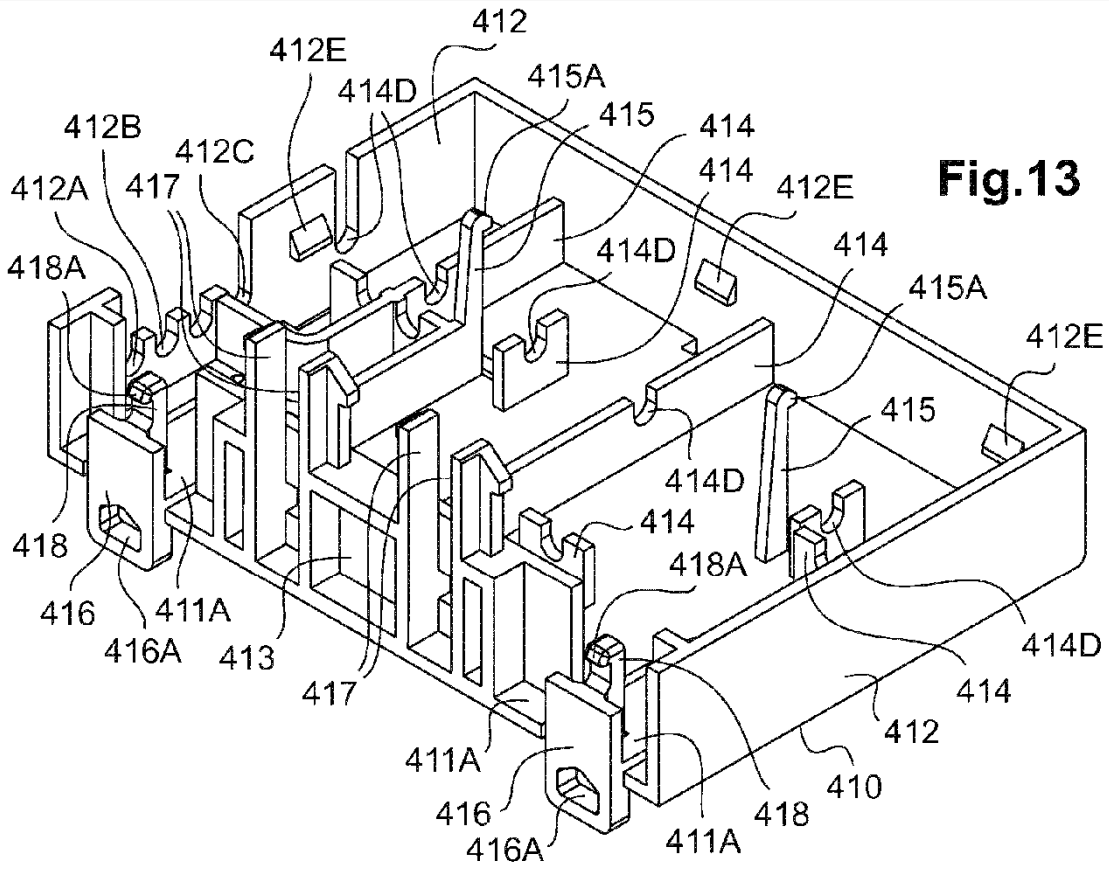

412
412E
414D
415A
415
414
412B
412C
412A
417
414
412E
418A
414D
414
415A
412E
415
414D
418
414
418A
416
411A
416A
413
417
414
412
411A
410
416
418
416A
411A

Fig.13

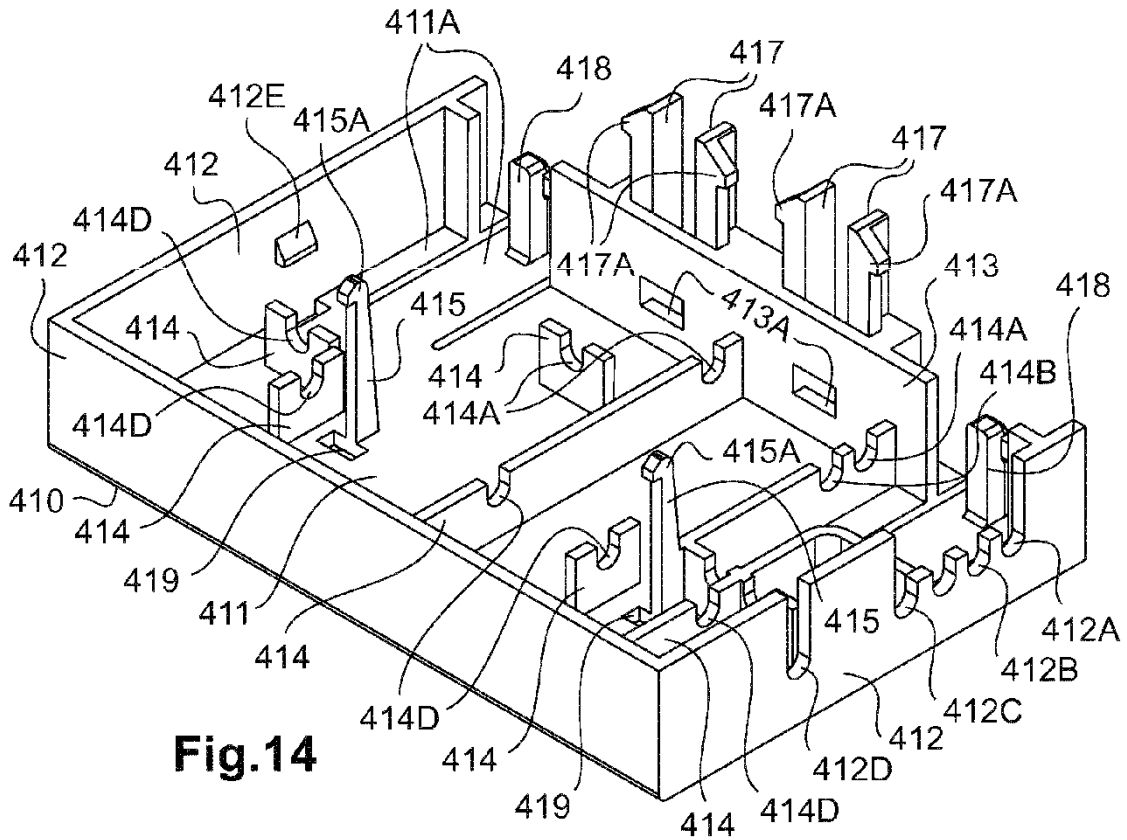

411A
418
417
412E
415A
417A
412
417
414D
417A
412
417A
413
418
415
413A
414
414A
414
414B
414A
414D
415A
410
414
419
411
414
415
412A
414D
412B
414
412C
412
412D
419
414
414D

Fig.14

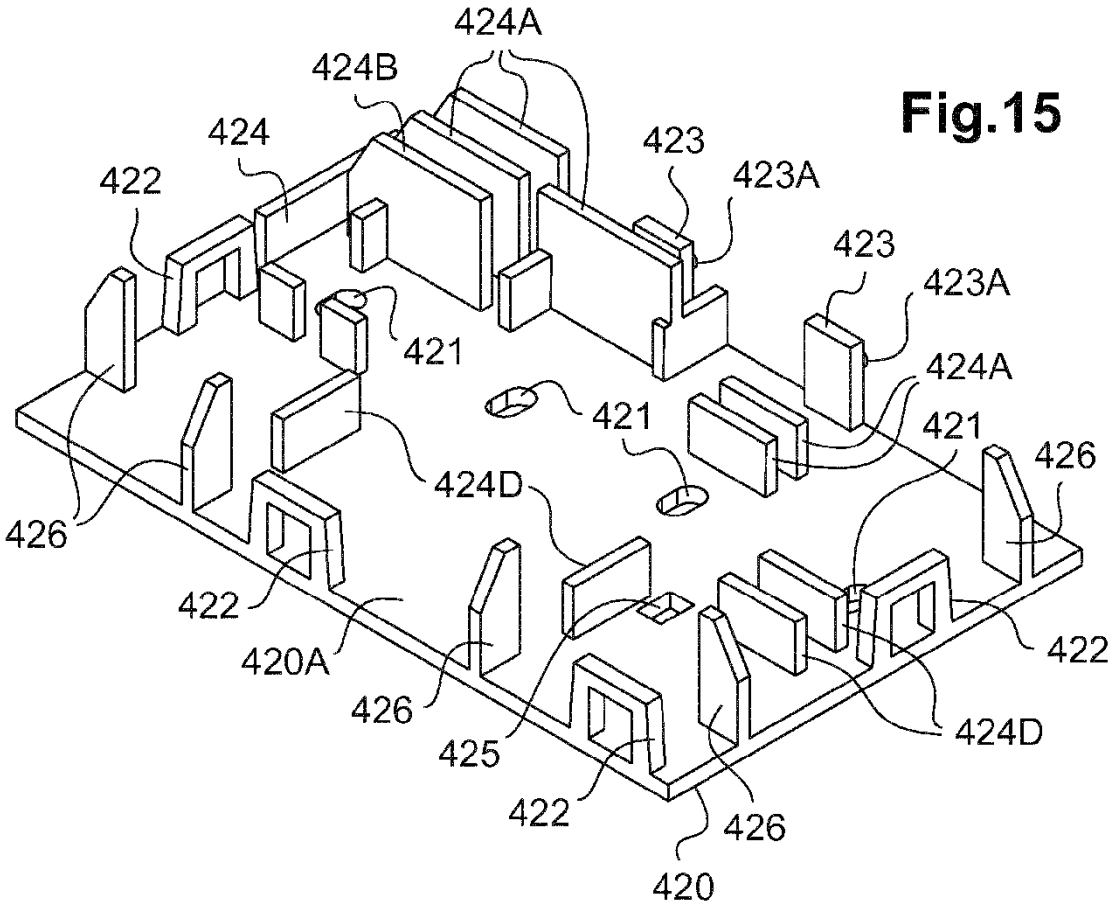

424A
424B
424
422
423
423A
423
423A
421
421
424A
421
426
424D
426
422
420A
422
426
425
424D
422
426
420

Fig.15

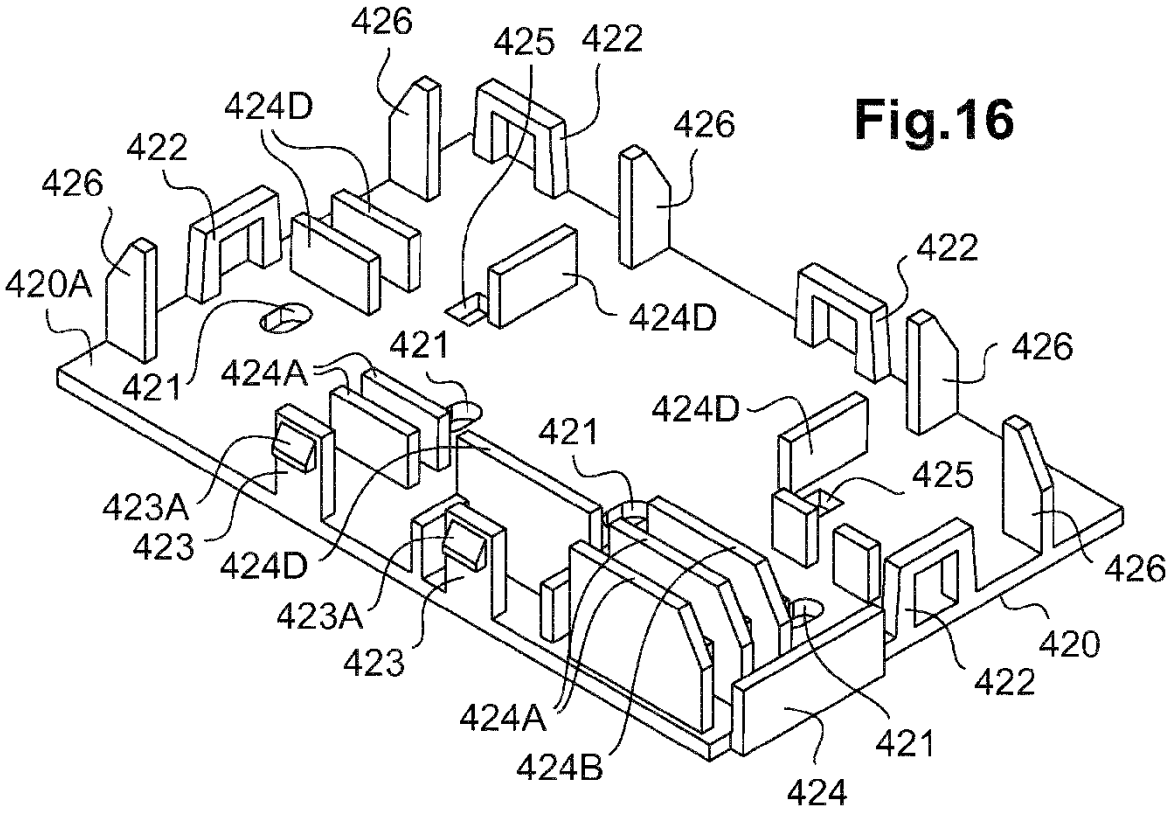

426
425
422
424D
426
422
426
420A
422
424D
421
424A
426
424D
421
425
423A
423
424D
426
423A
420
423
422
424A
421
424B
424

Fig.16

Fig.17

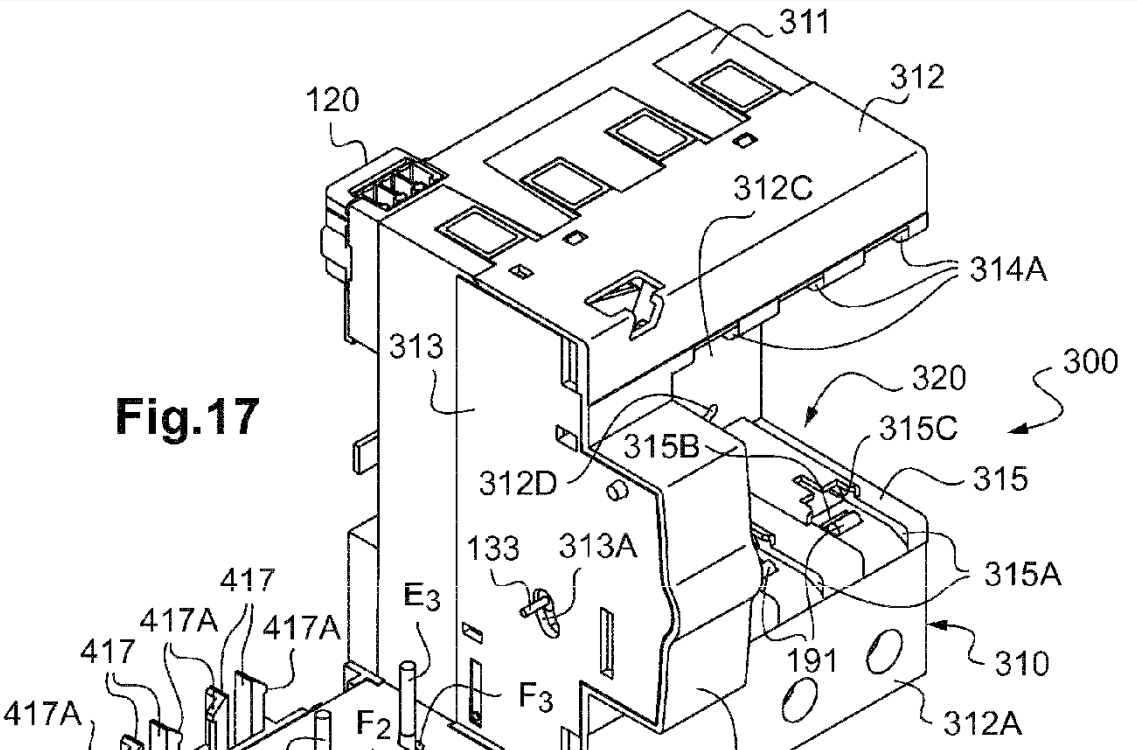

311
312
120
312C
314A
313
320
300
315C
315B
315
312D
133
313A
315A
417
417A
417A
417
E3
191
310
F3
F2
312A
417A
E2
312A
F1
E1
415A
415A
415
EN
FN
415
420
400

Fig.18

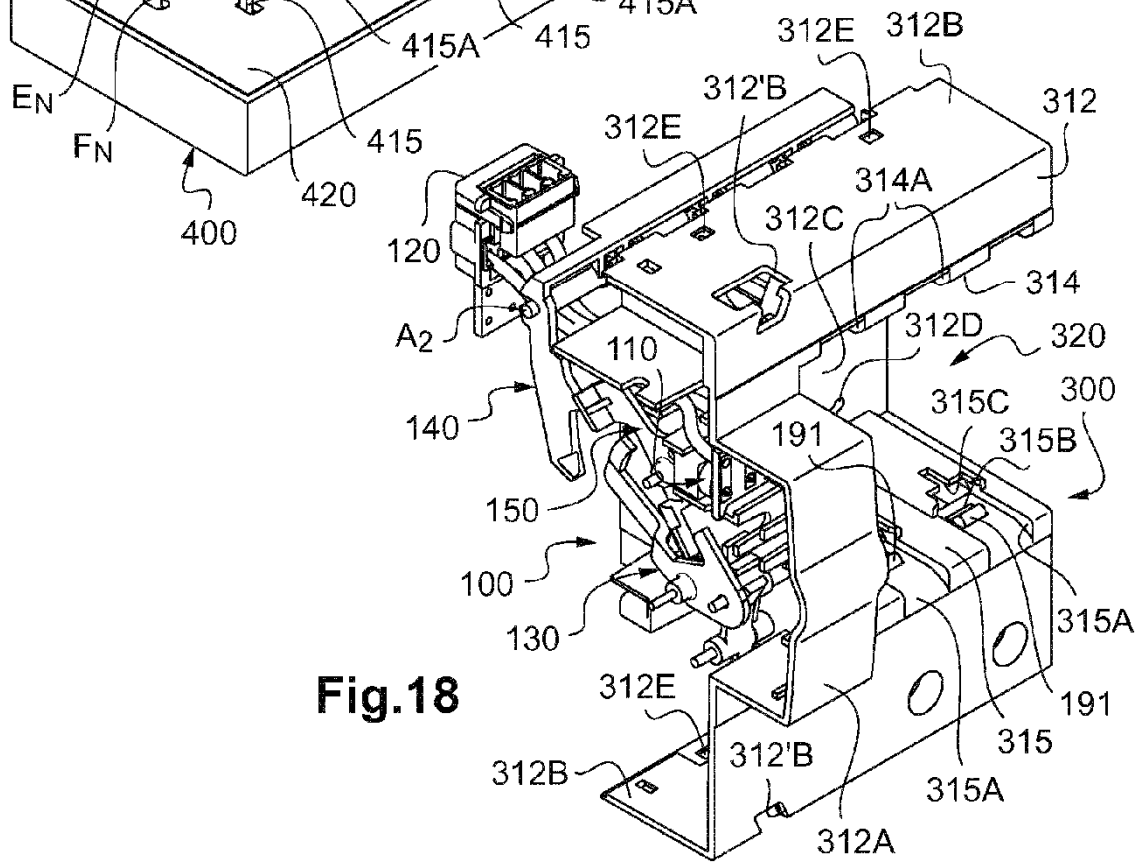
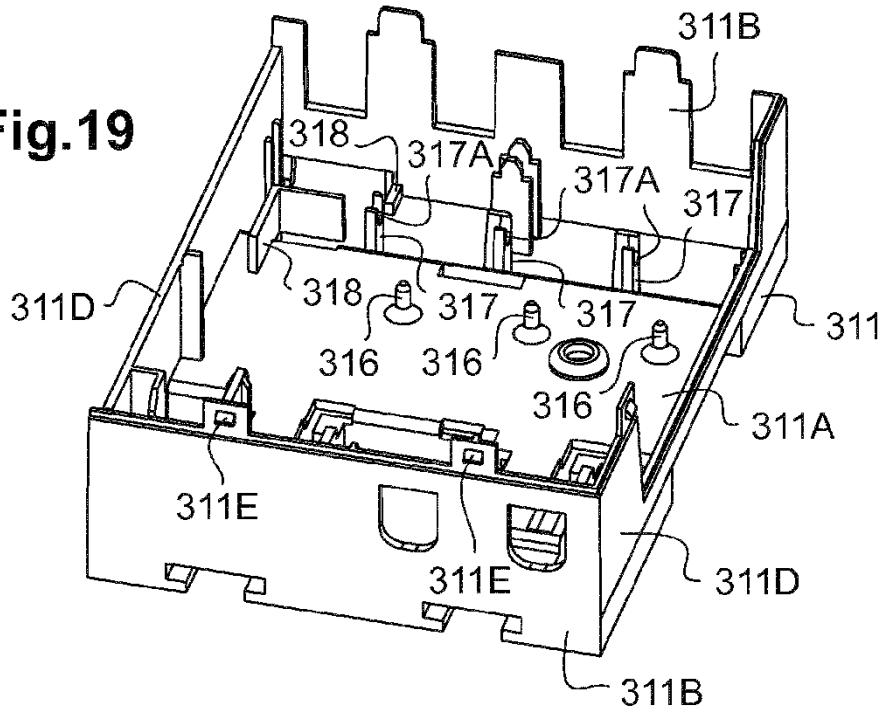

312E
312B
312'B
312
312E
314A
120
312C
314
A2
312D
320
110
315C
300
140
191
315B
150
100
315A
130
312E
191
312'B
315
312B
315A
312A

Fig.19


311B
318
317A
317A
317
318
317
317
311D
311
316
316
316
311A
311E
311E
311D
311B

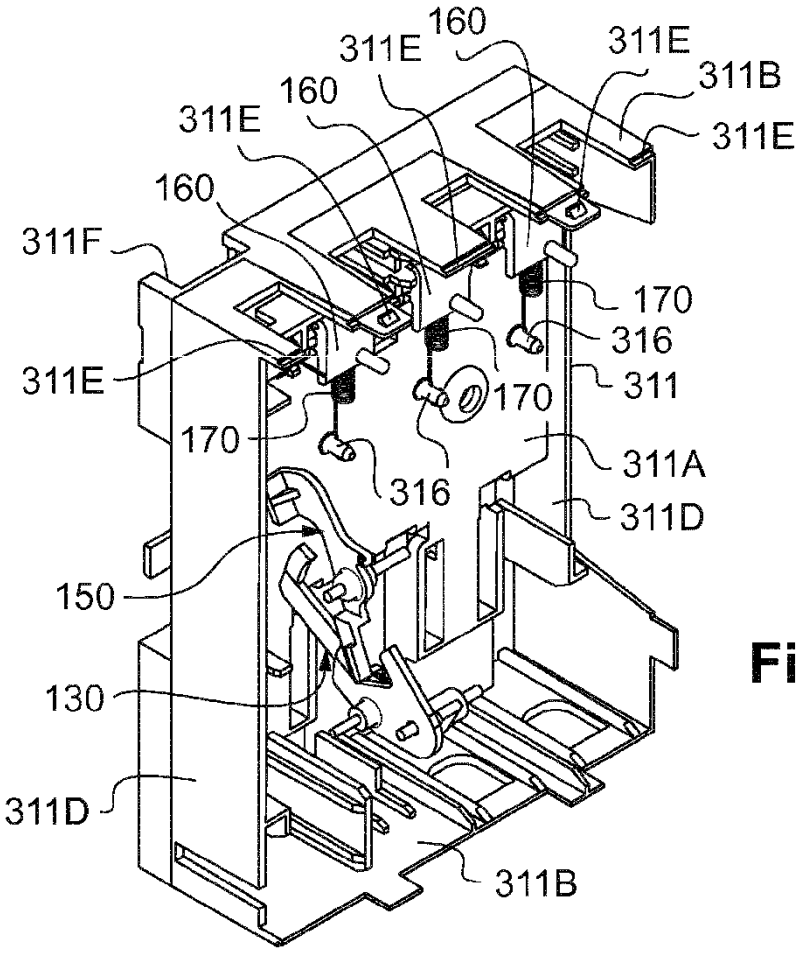
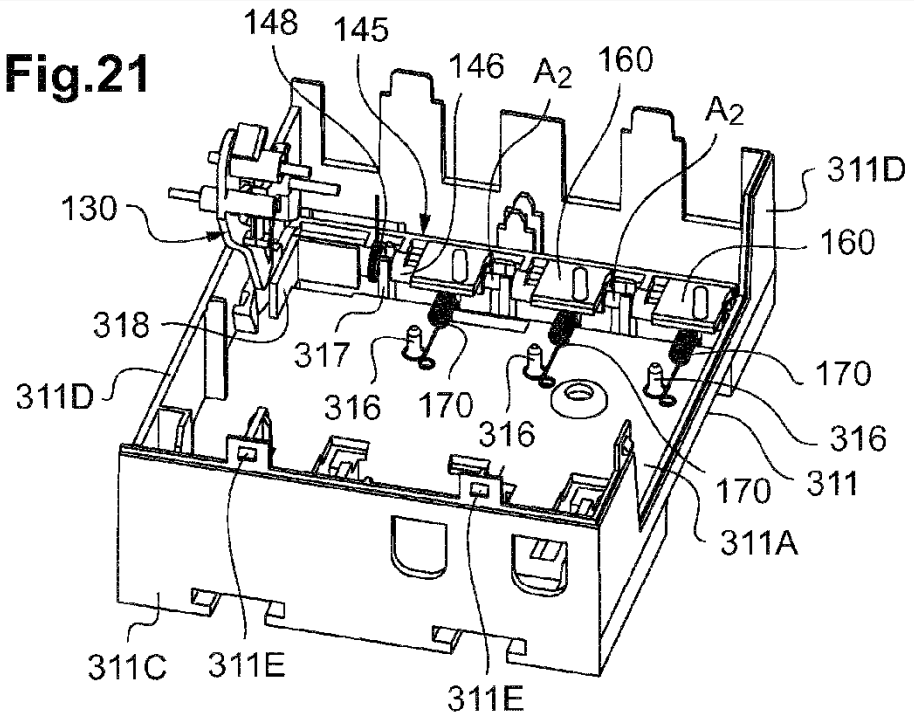

160
311E
311E
311B
160
311E
311E
160
311F
170
316
311E
170
311
170
316
311A
311D
150
130
311D
311B

Fig.20

Fig.21


148
145
146
A2
160
A2
311D
130
160
318
317
170
311D
316
170
316
316
170
311
311A
311C
311E
311E

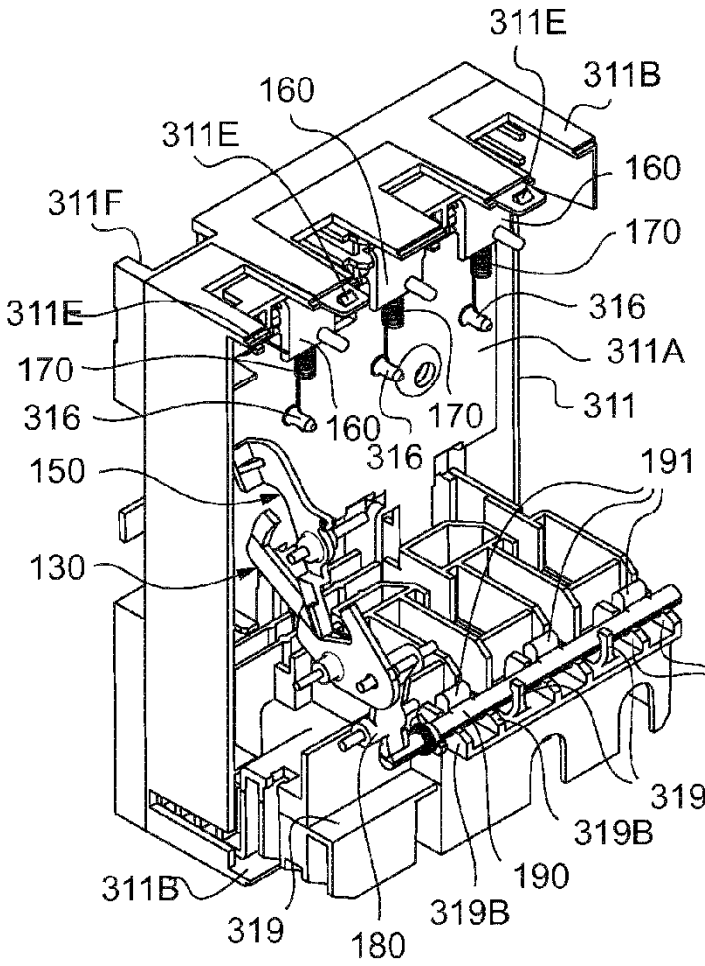
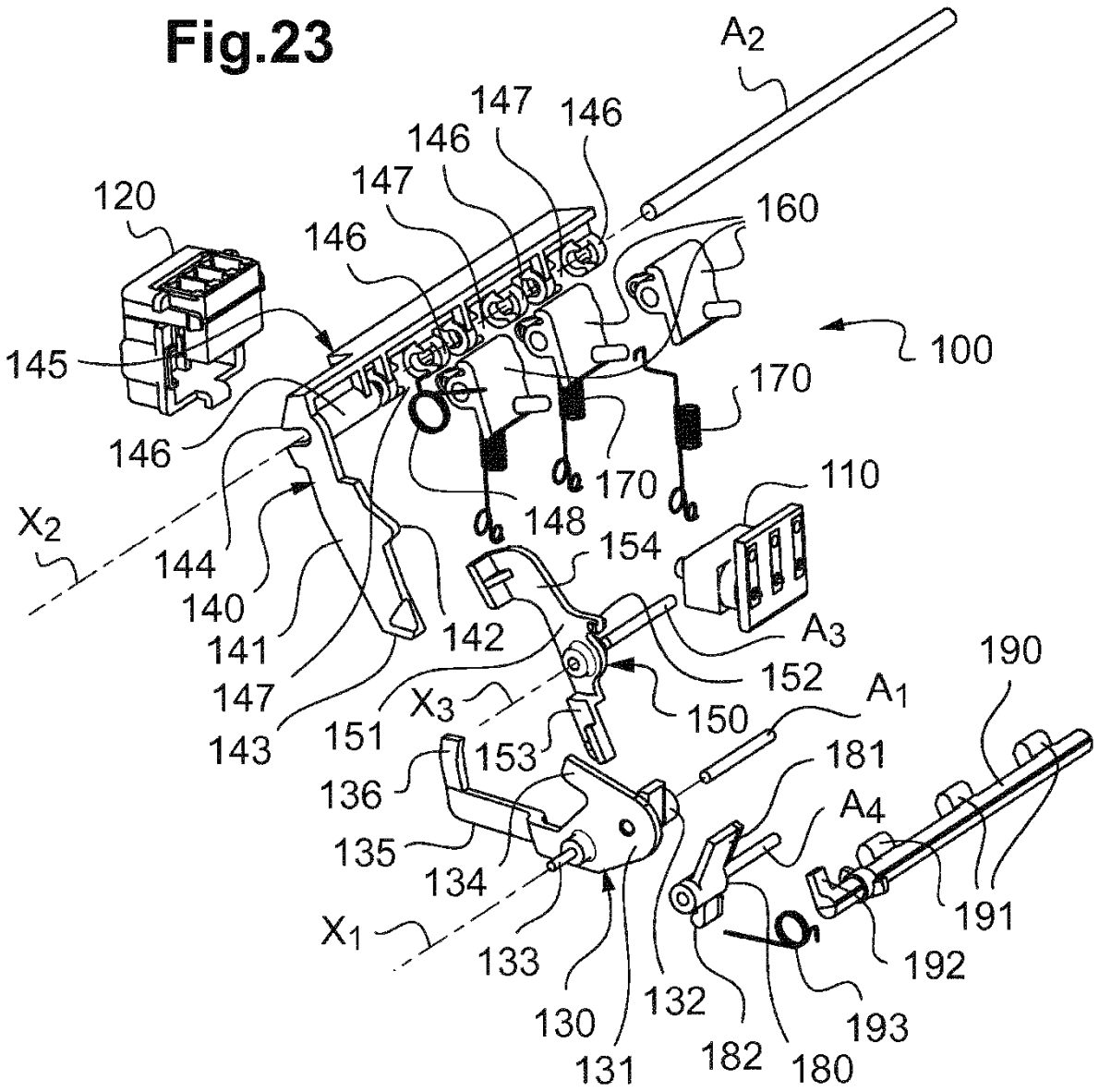

311E
311B
160
311E
160
311F
170
311E
316
311A
170
311
316
160
170
316
150
191
130
319B
319A
319B
190
311B
319
180
319B

Fig.22

Fig.23


A2
147
146
146
147
120
160
146
145
100
170
146
170
110
148
154
X2
144
140
141
142
A3
147
152
190
143
151
X3
150
A1
153
181
136
A4
135
134
191
X1
133
192
130
132
193
131
182
180

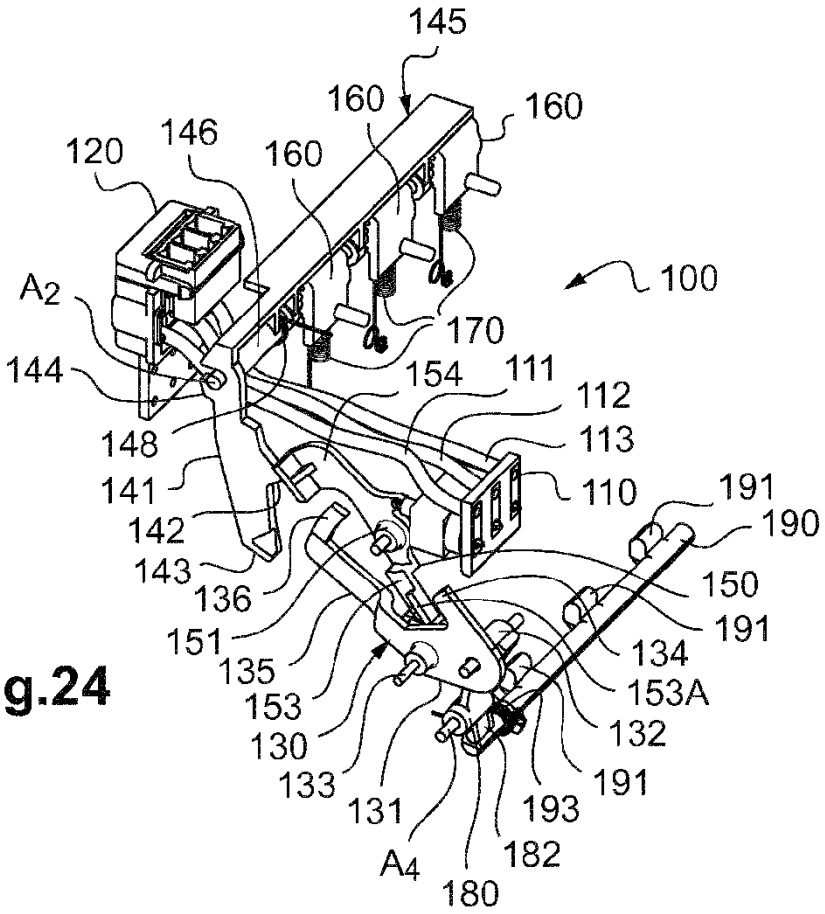

145
160
160
160
120
146
A2
100
170
144
154
111
112
148
113
141
110
191
190
142
143
136
150
151
191
135
134
153
153A
130
132
133
191
131
193
182
A4
180

Fig.24

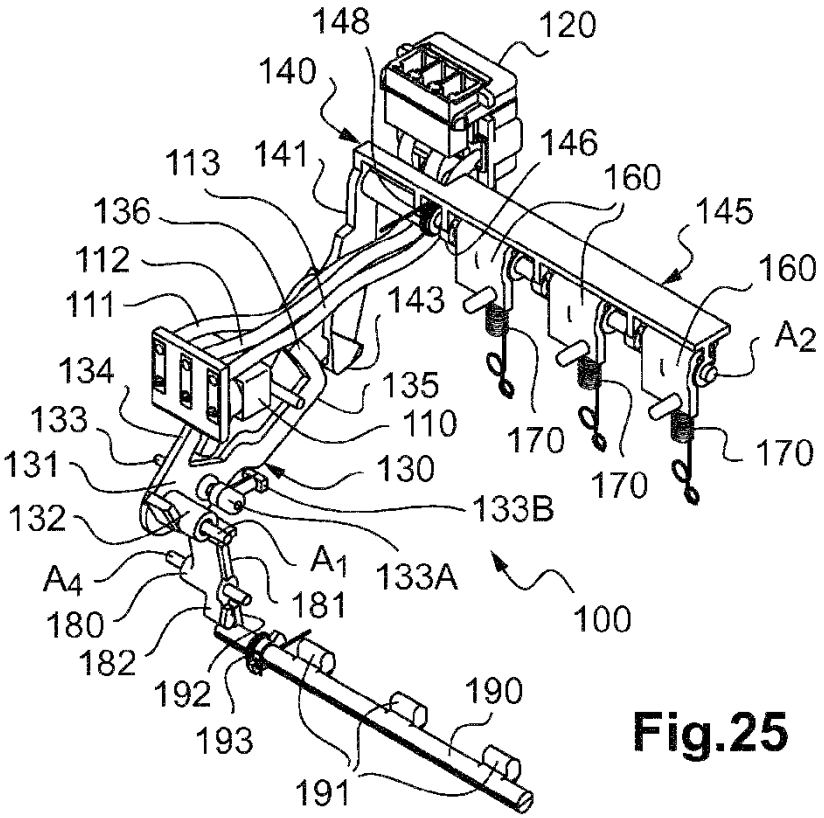
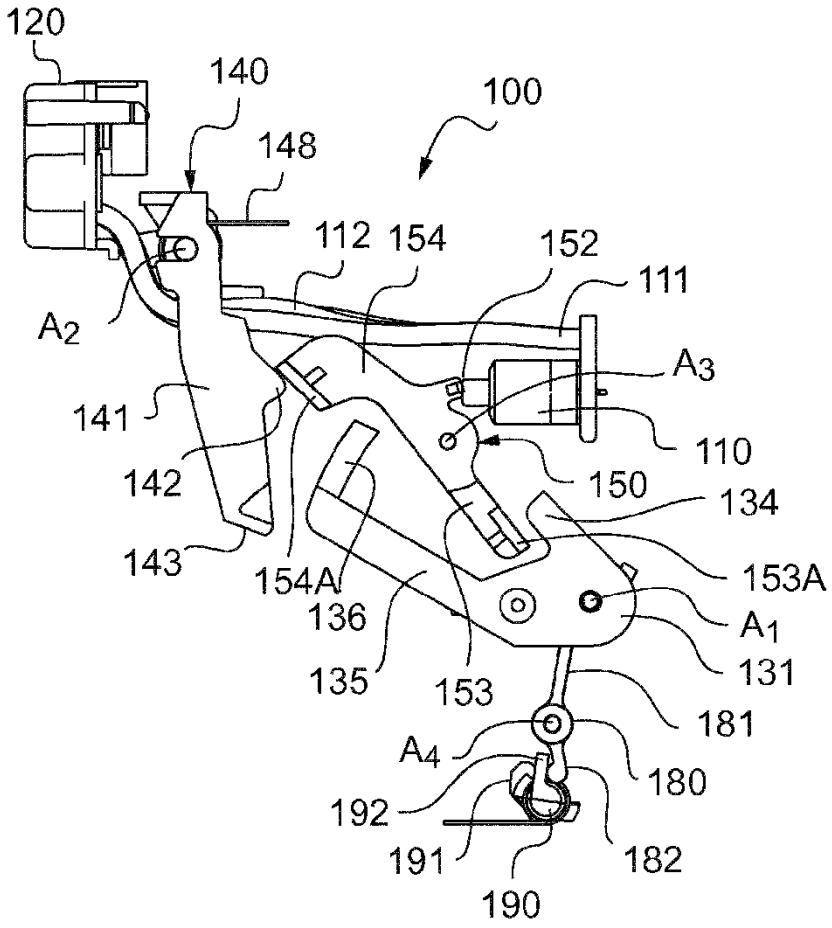

148
120
140
146
113
141
160
145
136
160
112
111
143
A2
134
135
133
110
170
170
131
130
170
133B
132
A1
133A
100
A4
181
180
182
192
190
193
191

Fig.25

Fig.26


120
140
148
100
112
154
152
111
A2
A3
141
110
142
150
134
143
154A
153A
136
A1
135
153
131
181
A4
180
192
182
191
190

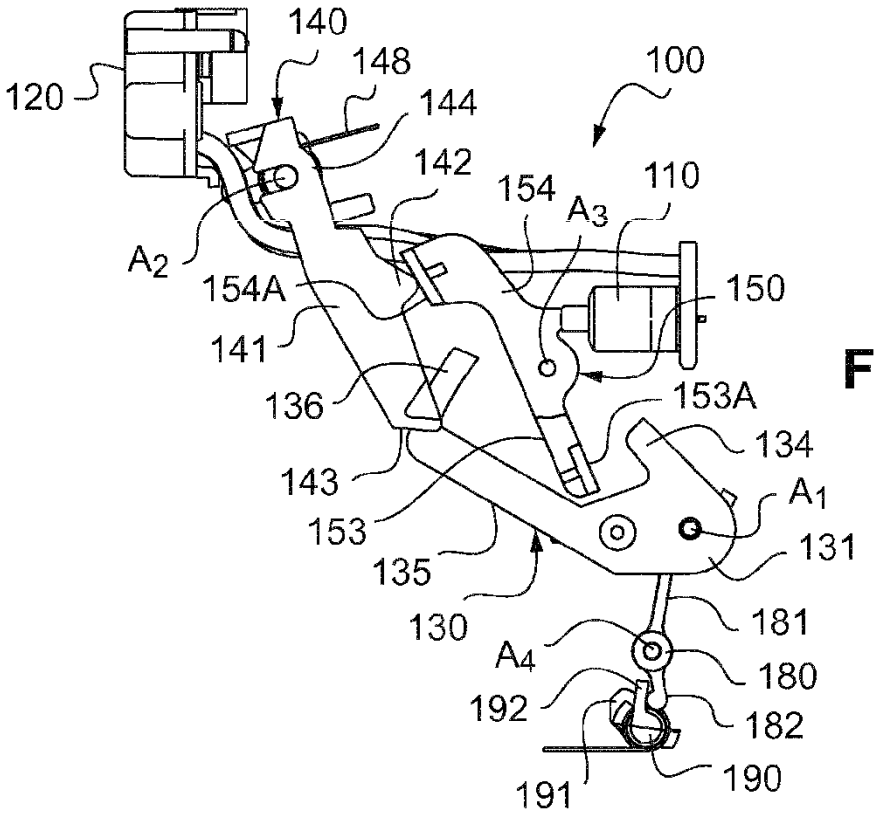

140
120
148
100
144
142
154
110
A3
A2
154A
150
141
136
153A
134
143
A1
153
131
135
130
181
A4
180
192
182
191
190

Fig.27

Fig.28

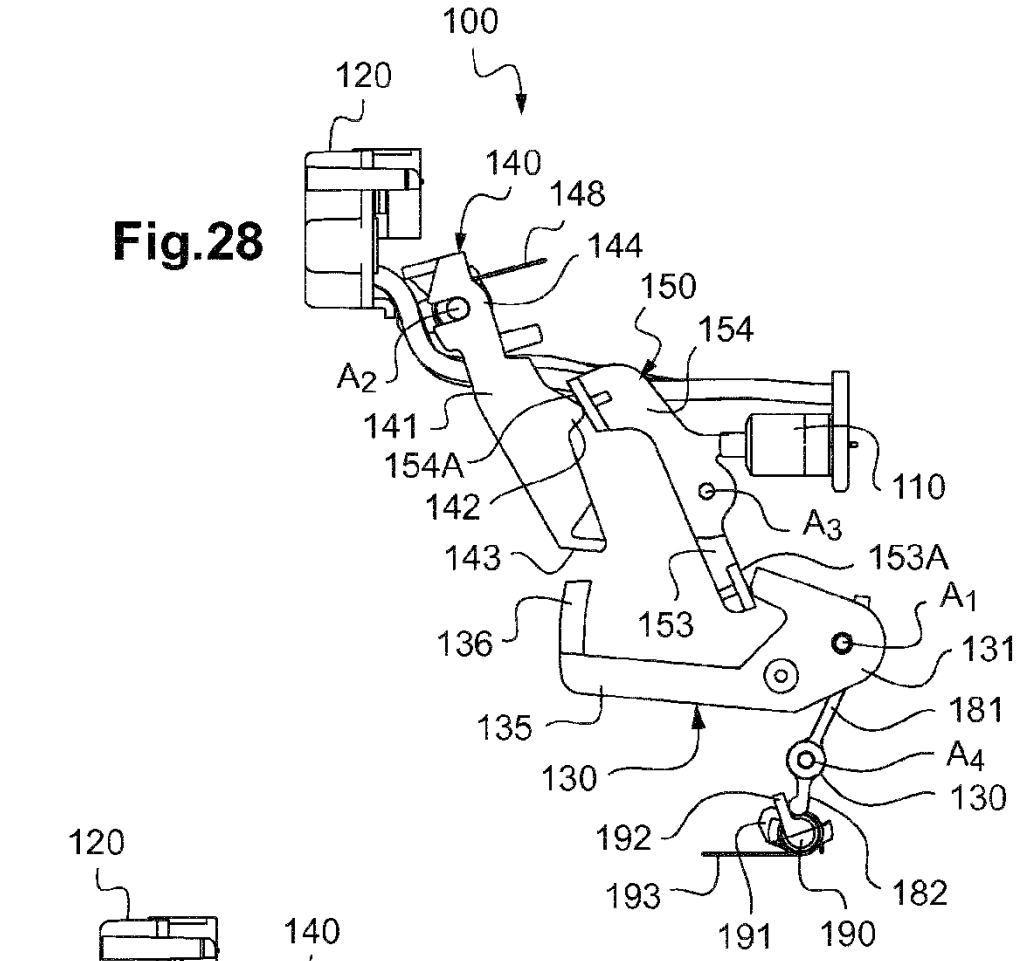

100
120
140
148
144
150
154
A2
141
154A
142
143
110
A3
153A
153
136
A1
131
135
181
130
A4
130
192
193
182
191
190

Fig.29

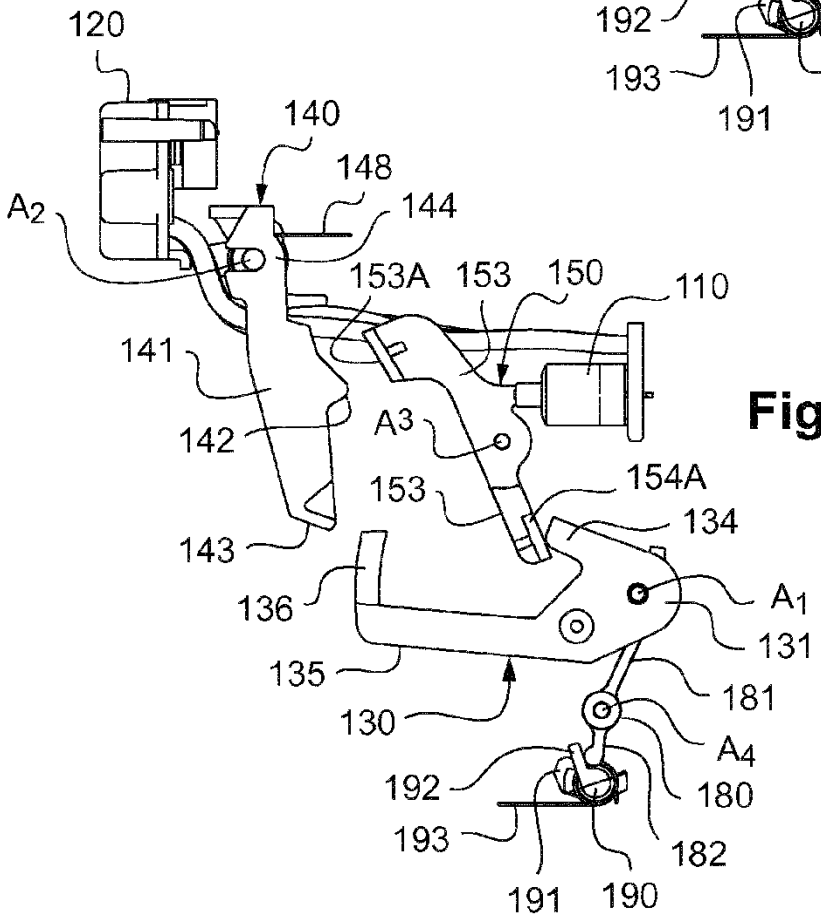

120
140
148
144
A2
153A
153
150
110
141
142
A3
154A
153
134
143
136
A1
131
135
181
130
A4
192
180
193
182
191
190

Fig.30

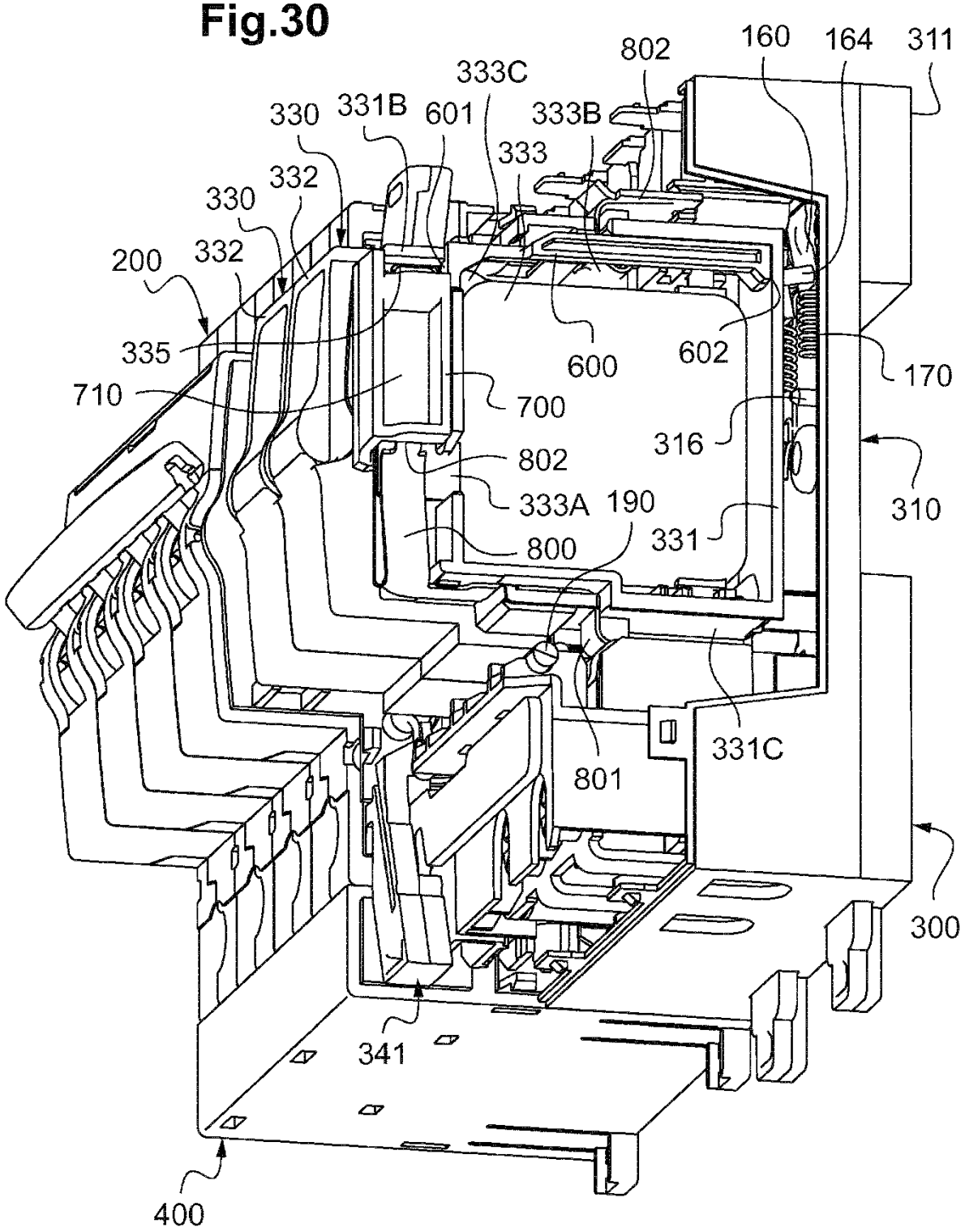
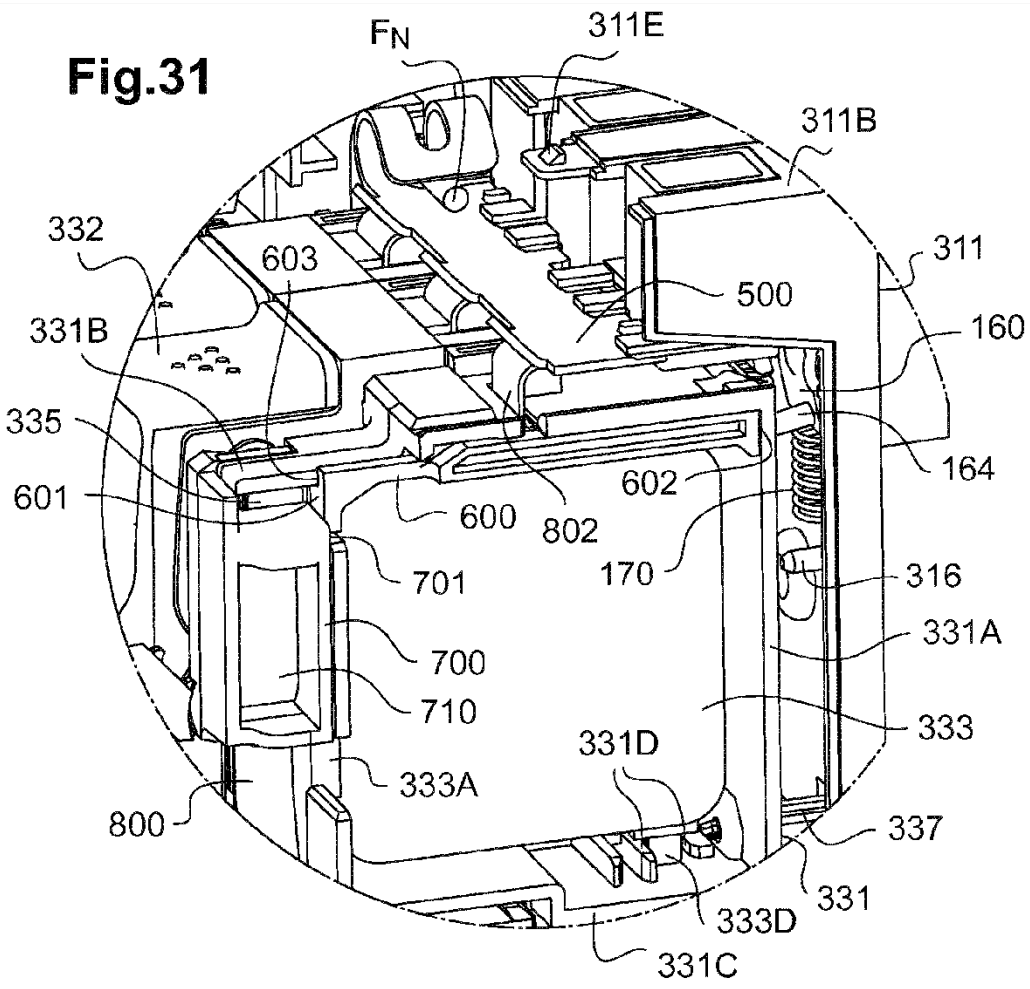

802
160
164
311
333C
330
331B
601
333B
333
332
330
200
332
335
600
602
170
710
700
316
802
333A
190
310
331
800
331C
801
300
341
400

Fig.31


FN
311E
311B
311
332
603
500
160
331B
335
164
601
602
600
802
701
170
316
331A
700
710
333
331D
333A
800
337
331
333D
331C

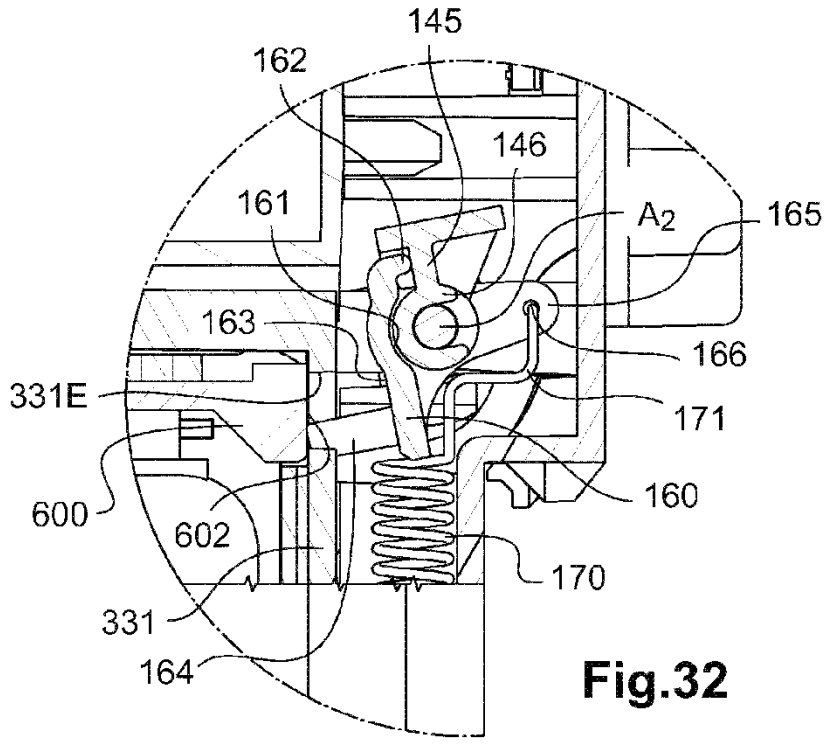

145
162
146
161
A2
165
163
166
331E
171
160
600
602
170
331
164

Fig.32

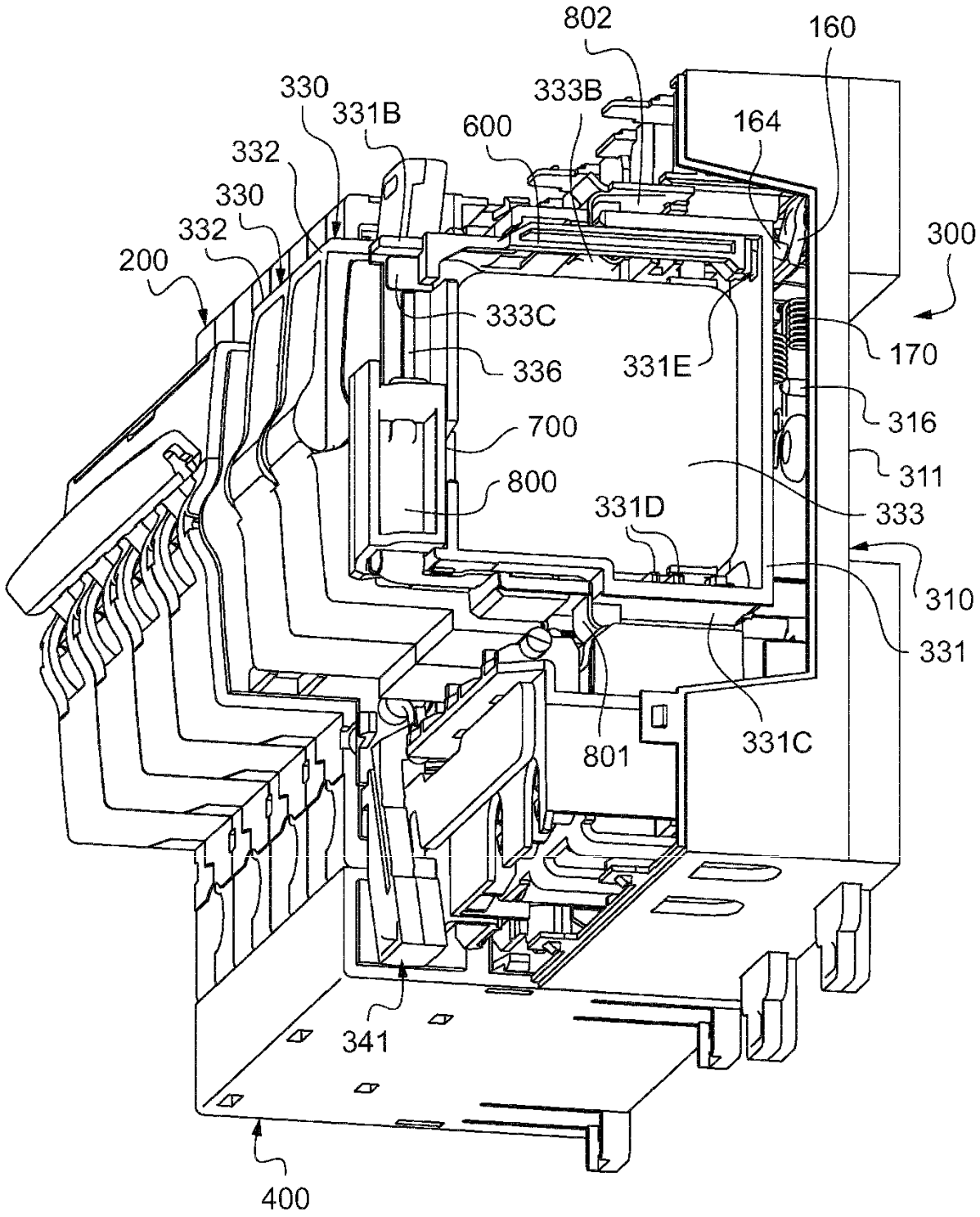

802
160
330
331B
333B
600
164
332
330
332
200
300
333C
170
336
331E
316
700
311
800
331D
333
310
331
801
331C
341
400

Fig.33

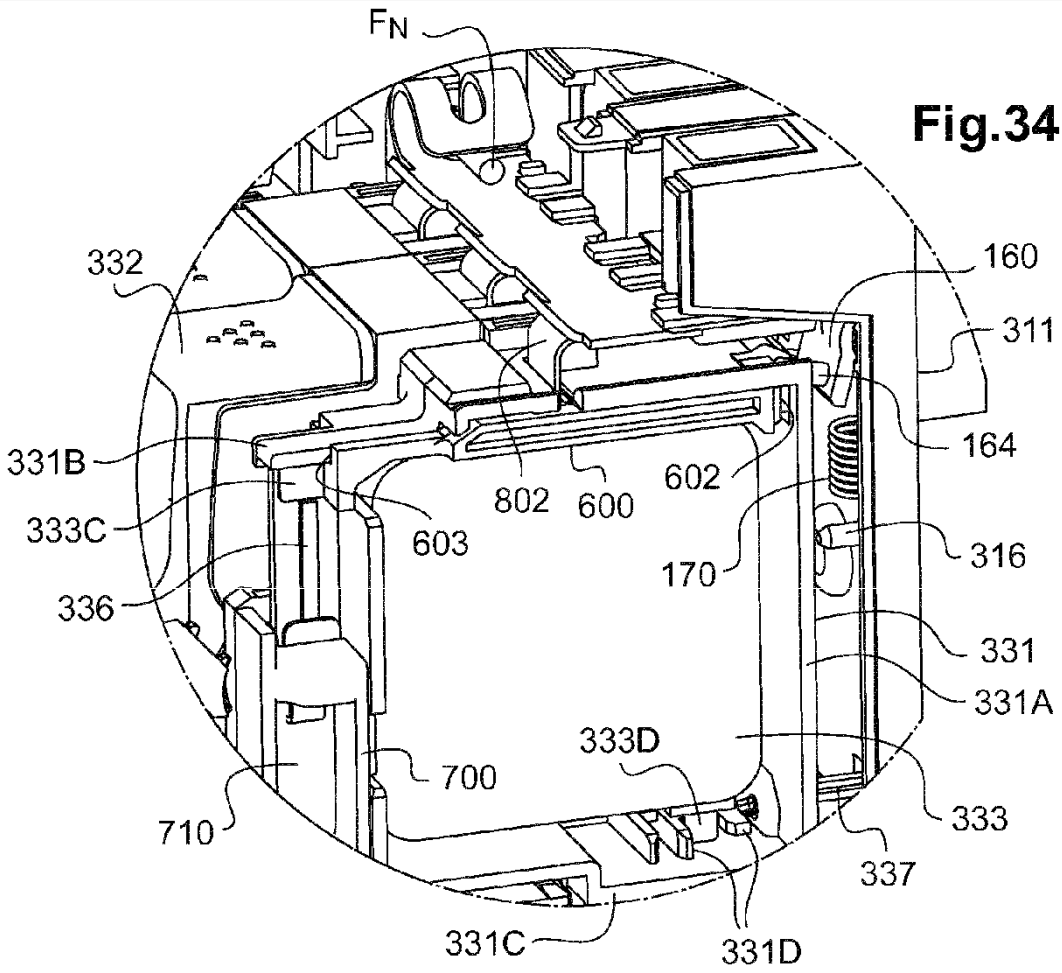

FN
332
160
311
331B
802
600
602
164
333C
603
316
336
170
331
331A
333D
700
333
710
337
331C
331D

Fig.34

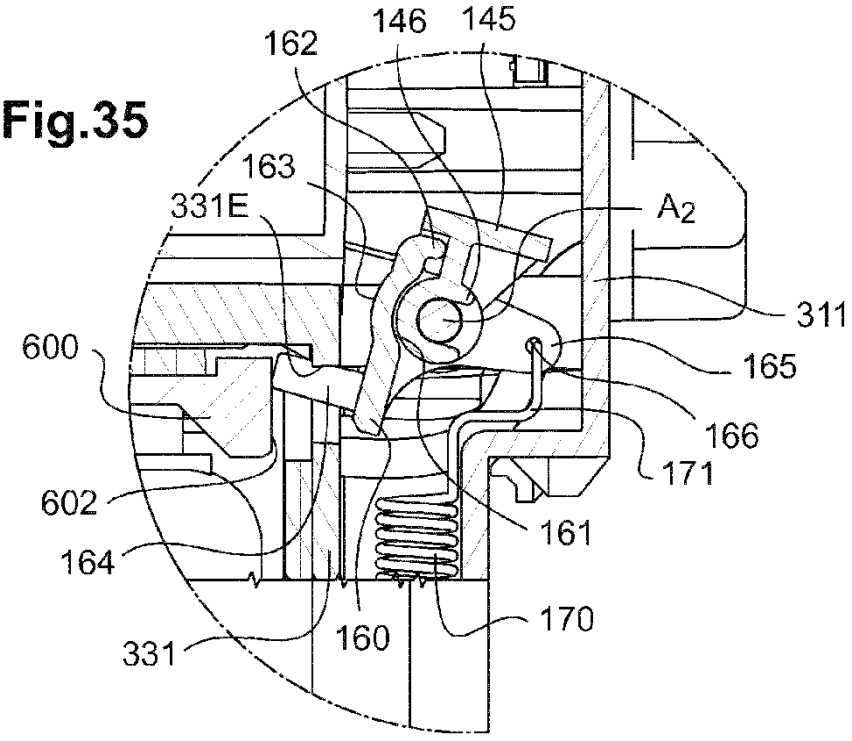
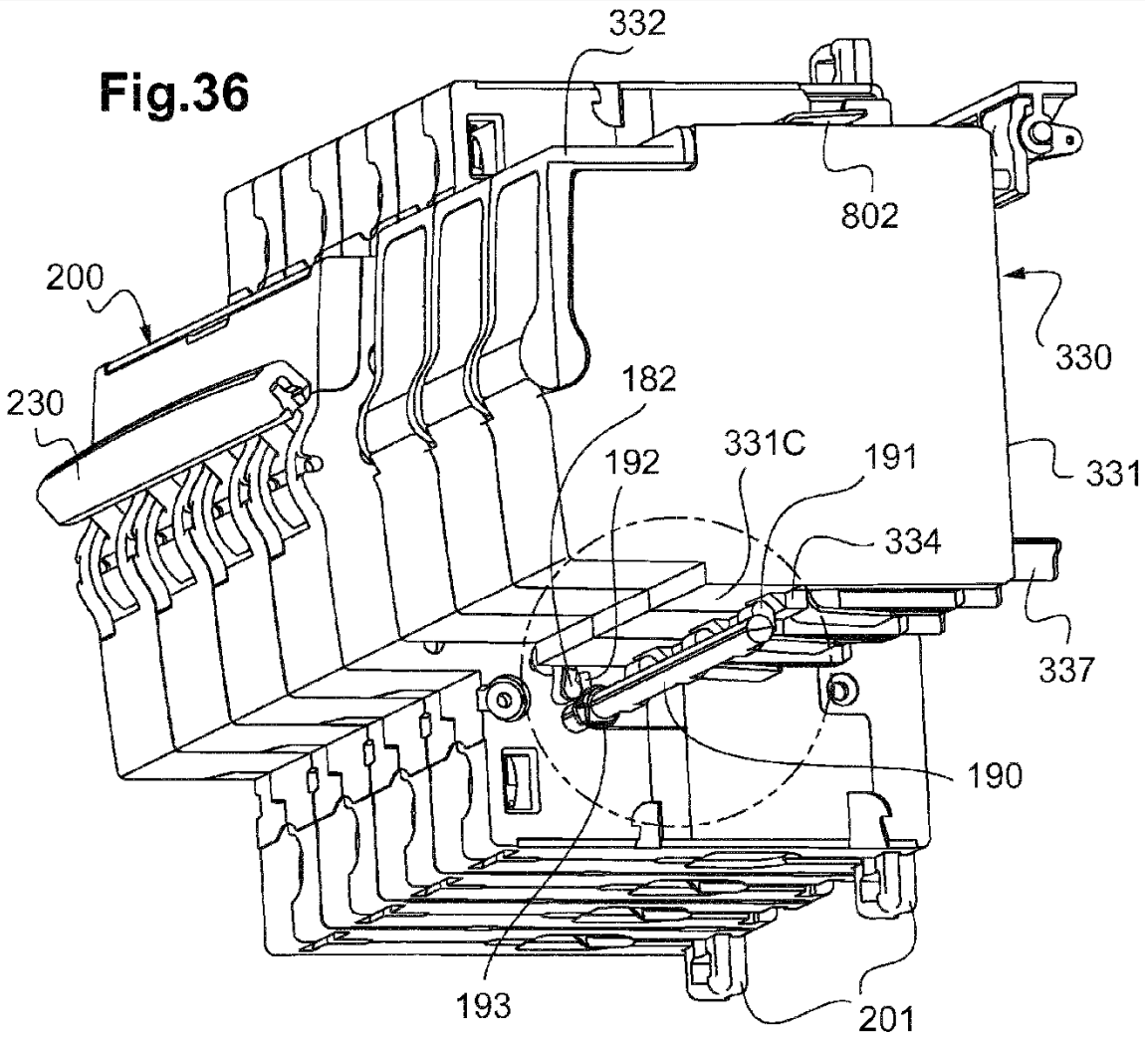

146
145
162
163
331E
A2
311
600
165
166
171
602
161
164
170
160
331

Fig.35

Fig.36


332
802
200
330
230
182
192
331C
191
331
334
337
190
193
201

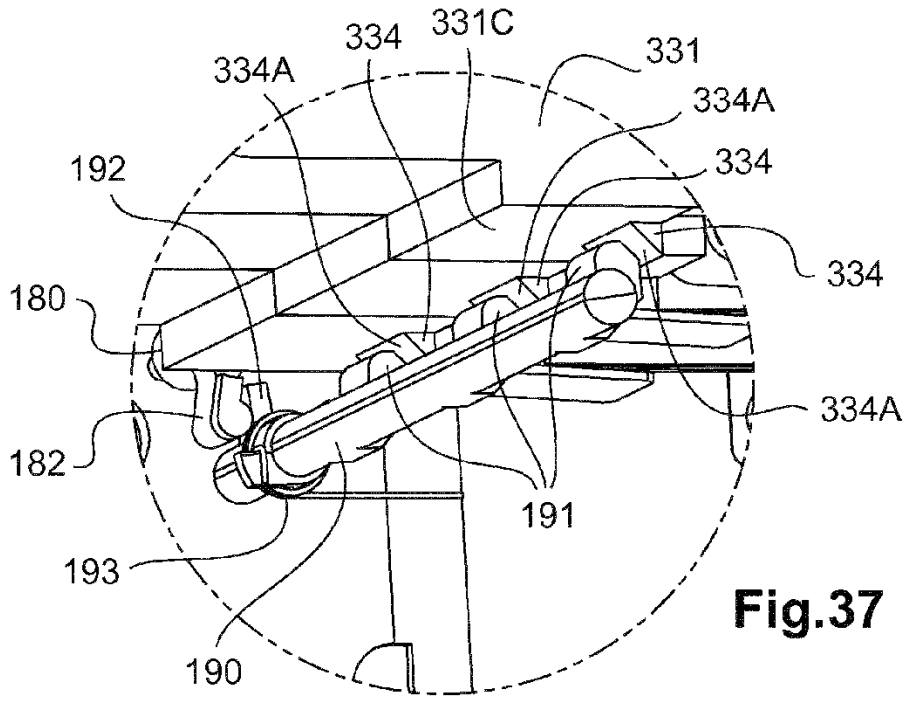

334
331C
334A
331
334A
192
334
334
180
334A
182
191
193
190

Fig.37

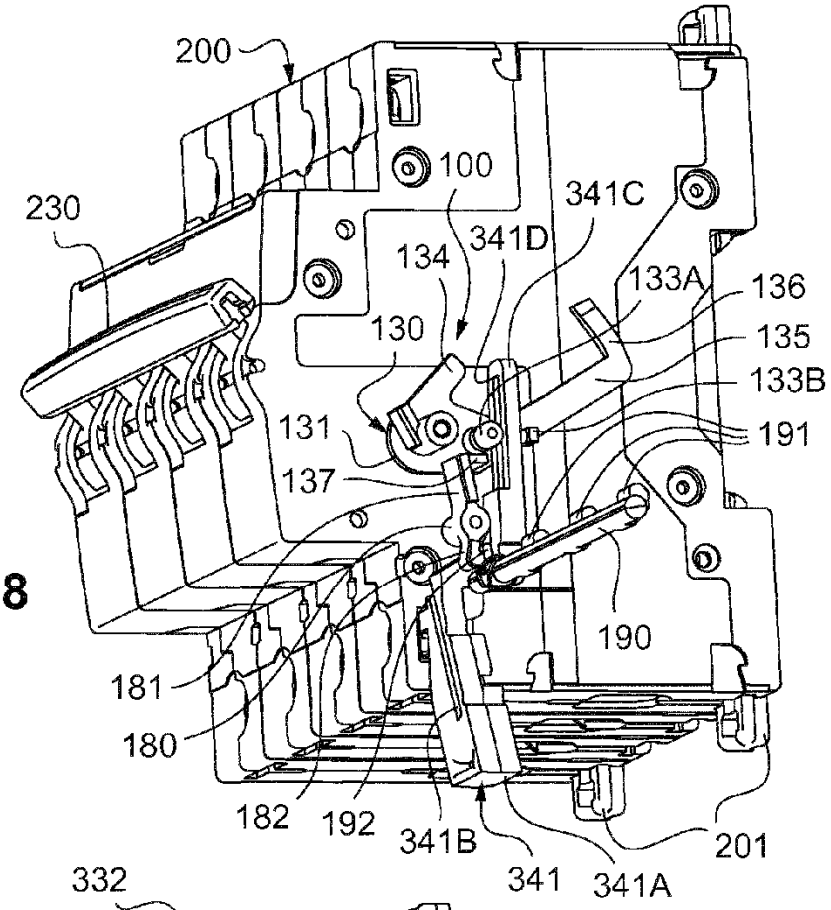

200
100
230
341C
341D
134
133A
136
130
135
133B
131
191
137
190
181
180
182
192
341B
341
341A
201

Fig.38

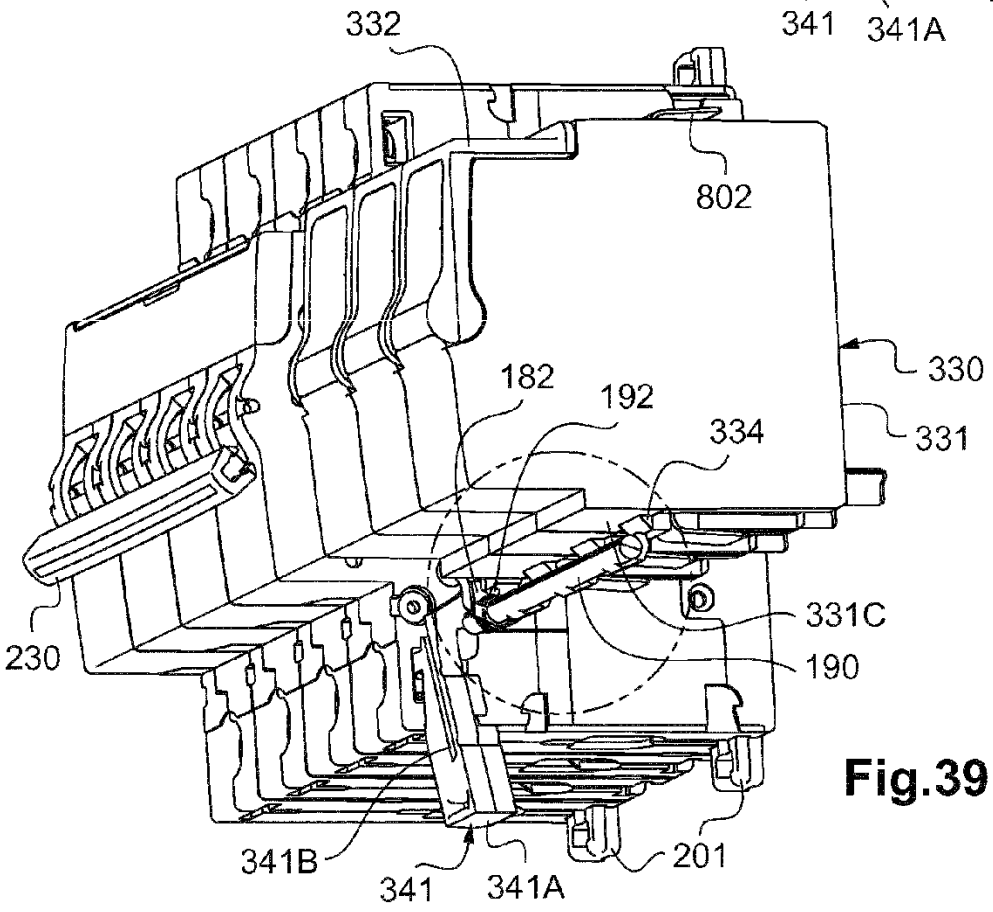

332
802
330
182
192
334
331
331C
230
190
341B
341
341A
201

Fig.39

Fig.40

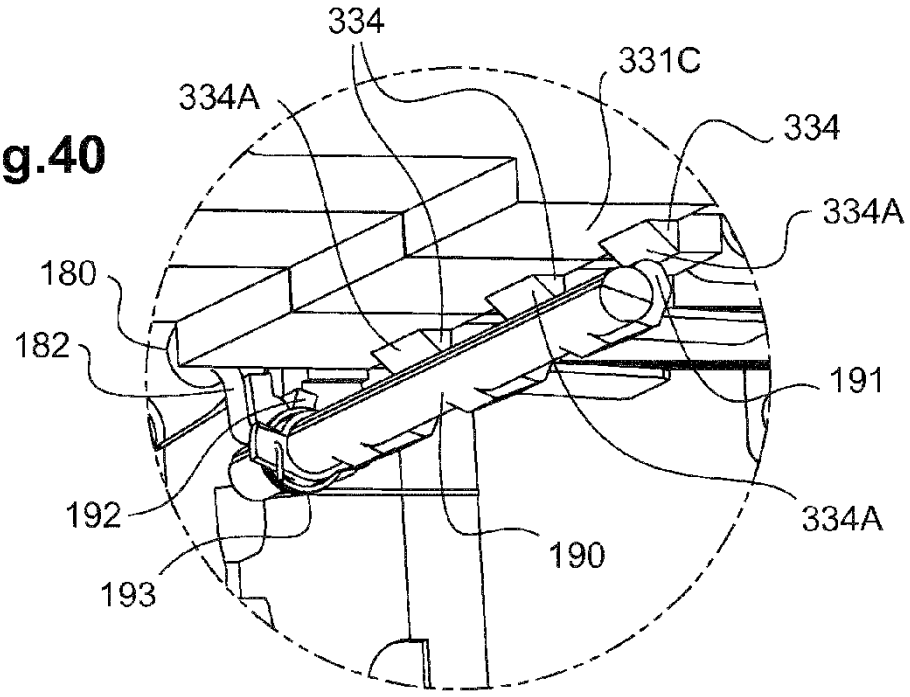
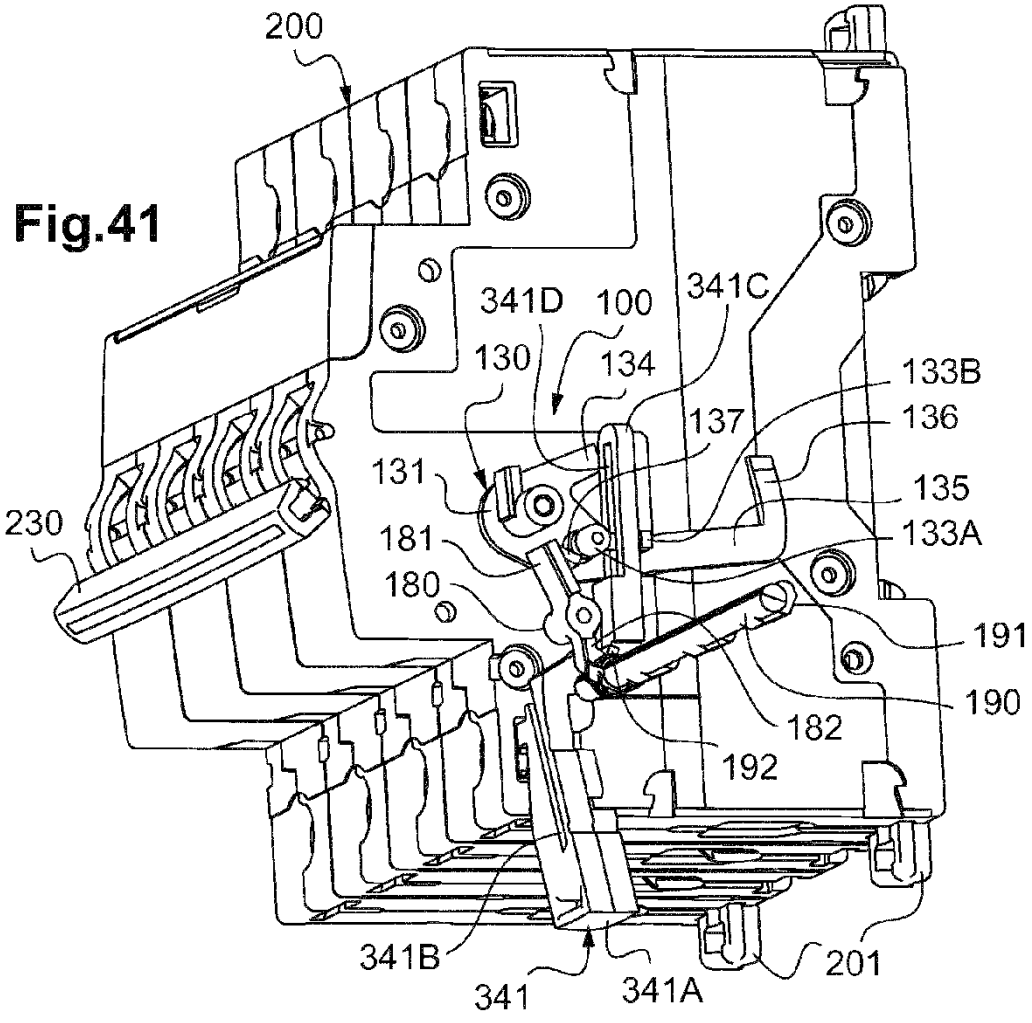

334
331C
334A
334
334A
180
182
191
192
334A
190
193

Fig.41


200
341D
100
341C
130
134
133B
137
136
131
135
230
181
133A
180
191
190
182
192
341B
341
341A
201

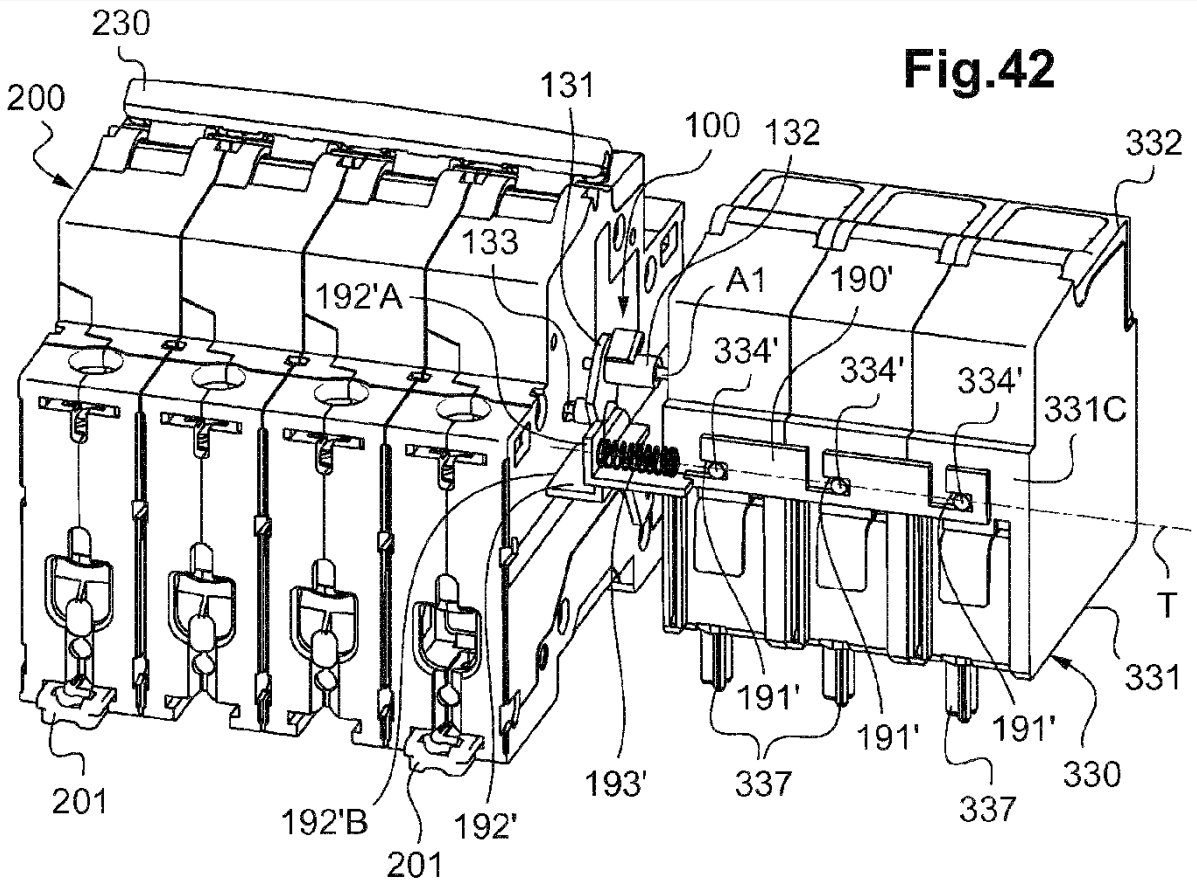

230
200
131
100
132
332
133
192'A
A1
190'
334'
334'
334'
331C
T
331
191'
191'
191'
330
337
337
193'
201
192'B
201
192'

Fig.42

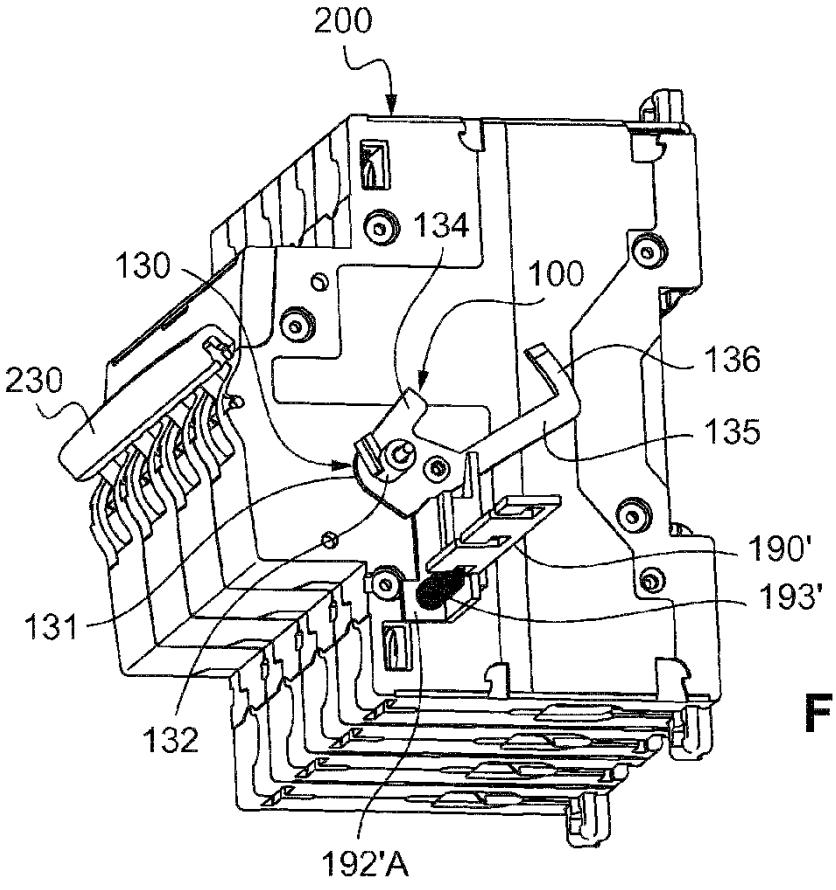

200
134
130
100
230
136
135
190'
193'
131
132
192'A

Fig.43

Fig.44

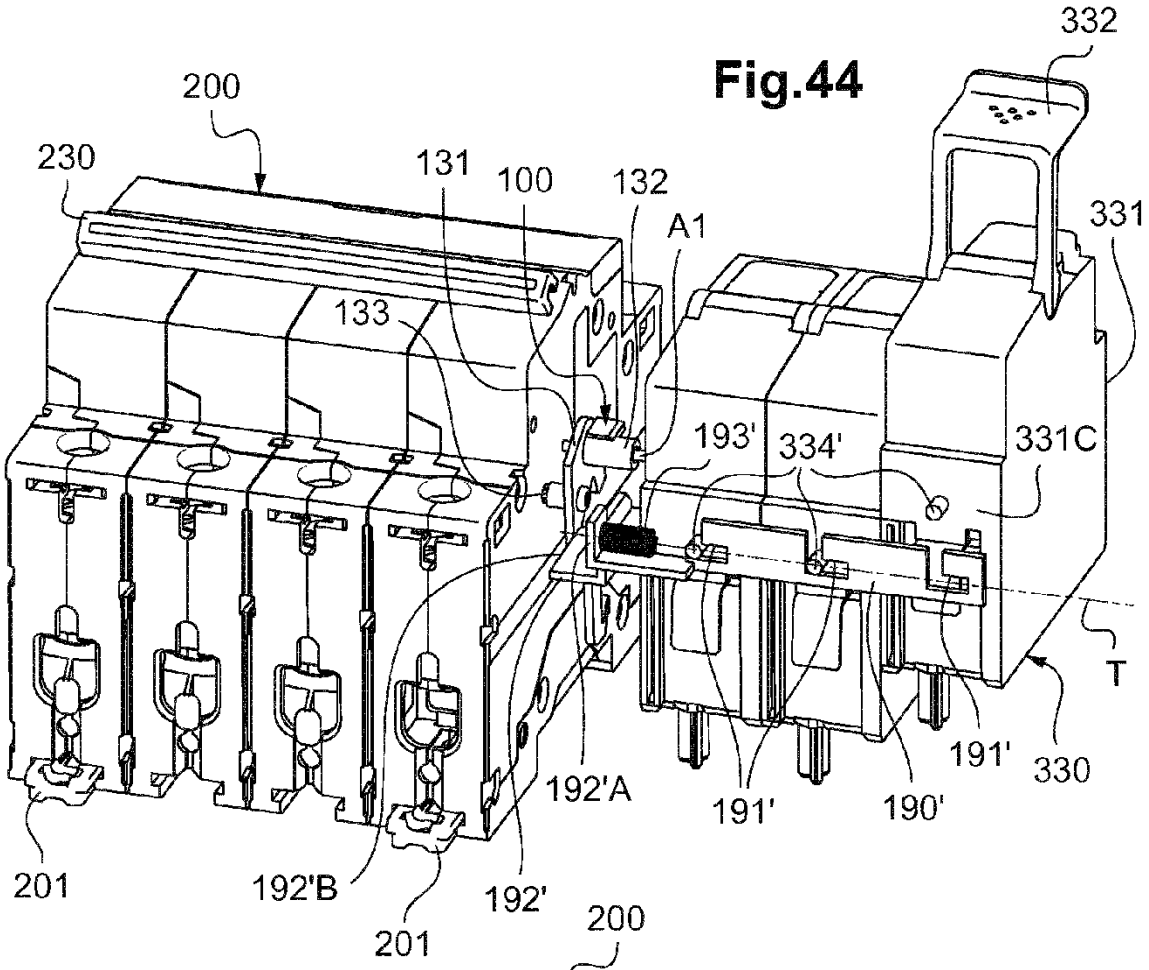

332
200
230
131
100
132
A1
331
133
193'
334'
331C
T
191'
330
192'A
191'
190'
201
192'B
192'
201

Fig.45

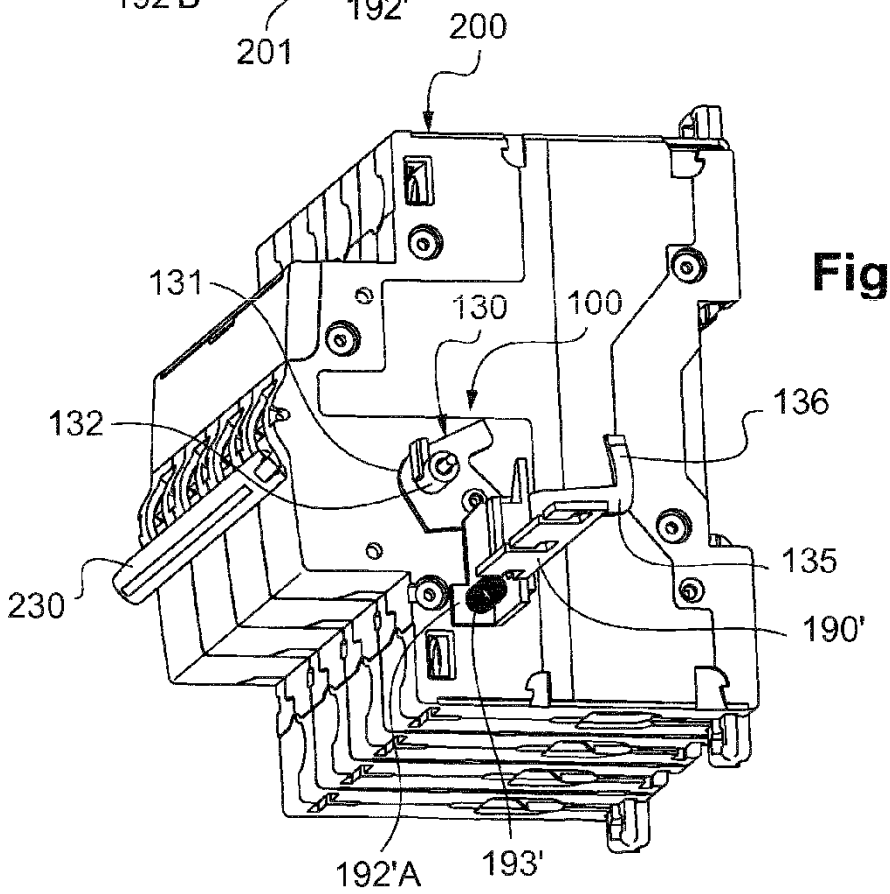

200
131
130
100
132
136
135
230
190'
192'A
193'

Fig.46

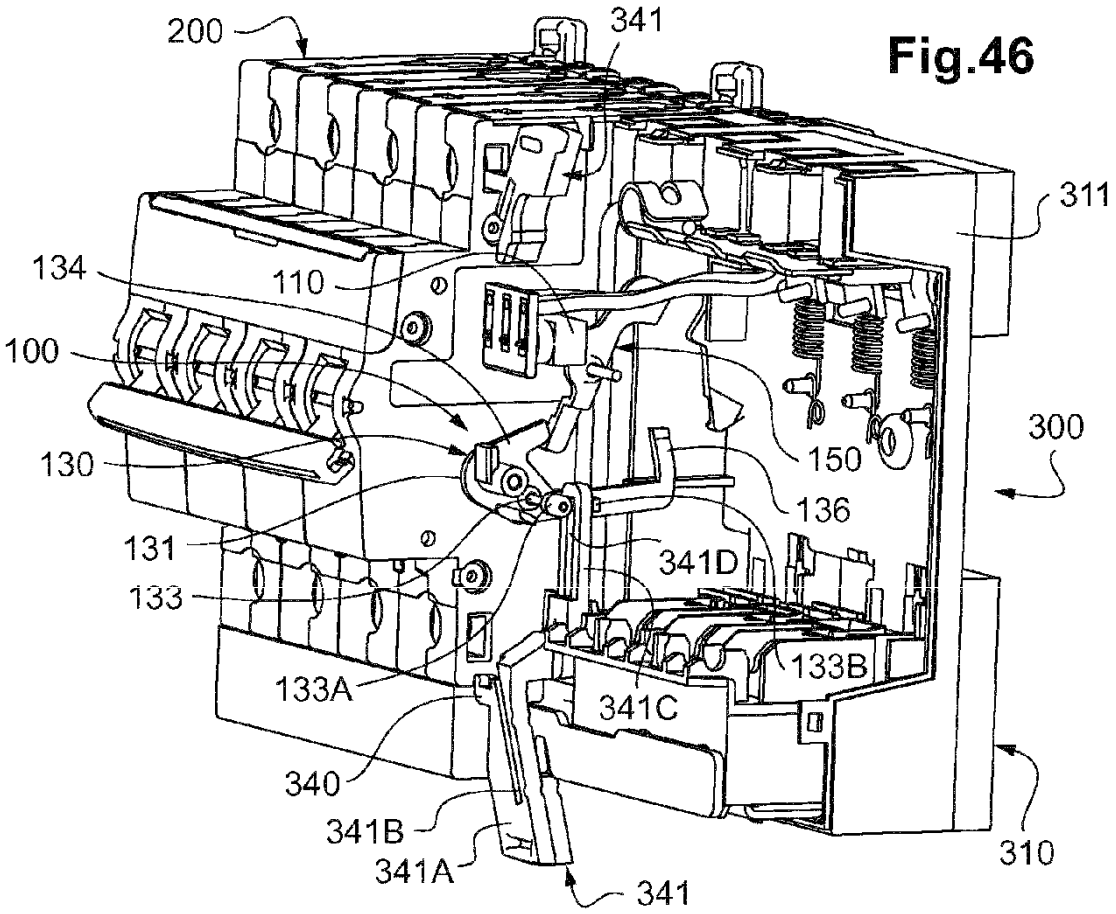

200
341
311
134
110
100
130
150
300
136
131
341D
133
133B
133A
341C
340
341B
341A
341
310

Fig.47

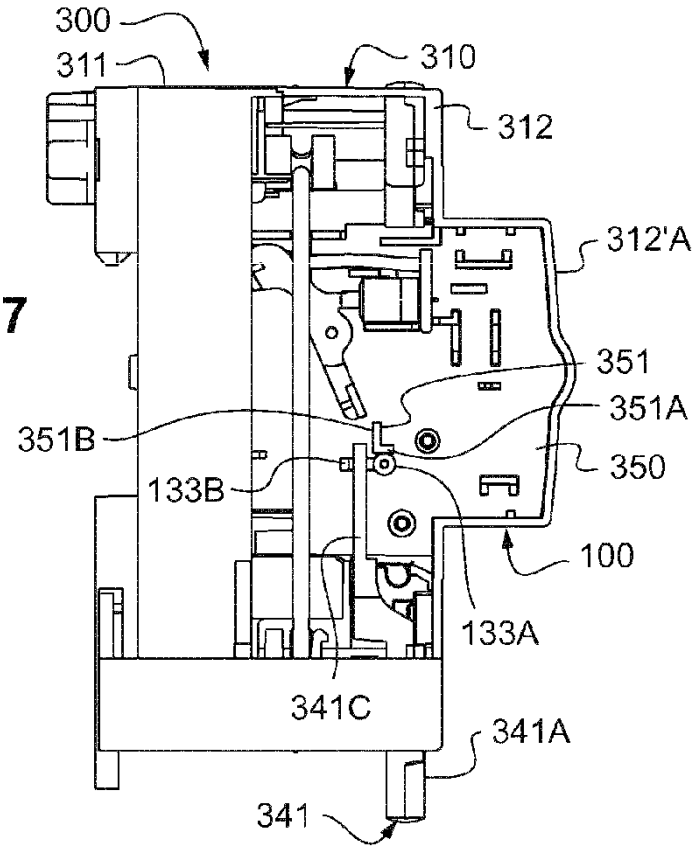

300
311
310
312
312'A
351
351A
351B
350
133B
100
133A
341C
341A
341

Fig.48

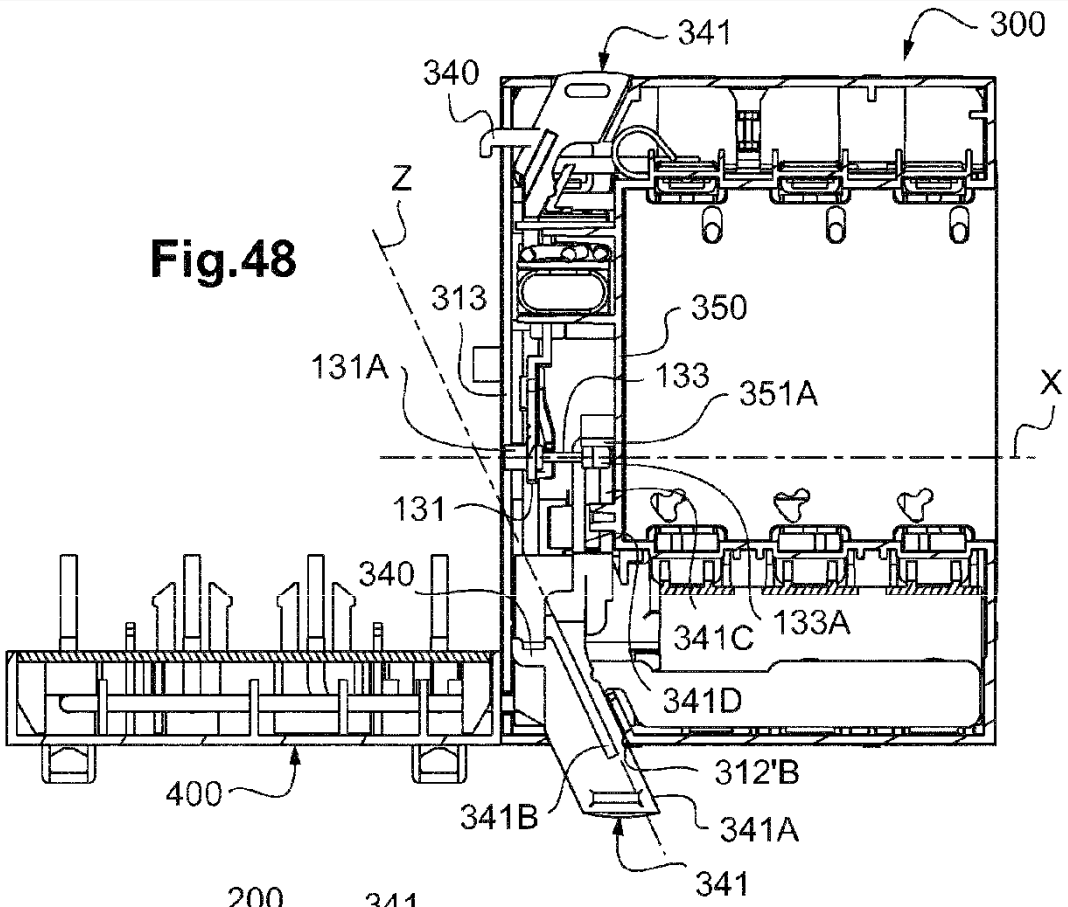

341
300
340
Z
313
350
131A
133
351A
X
131
340
341C
133A
341D
400
312'B
341B
341A
341

Fig.49

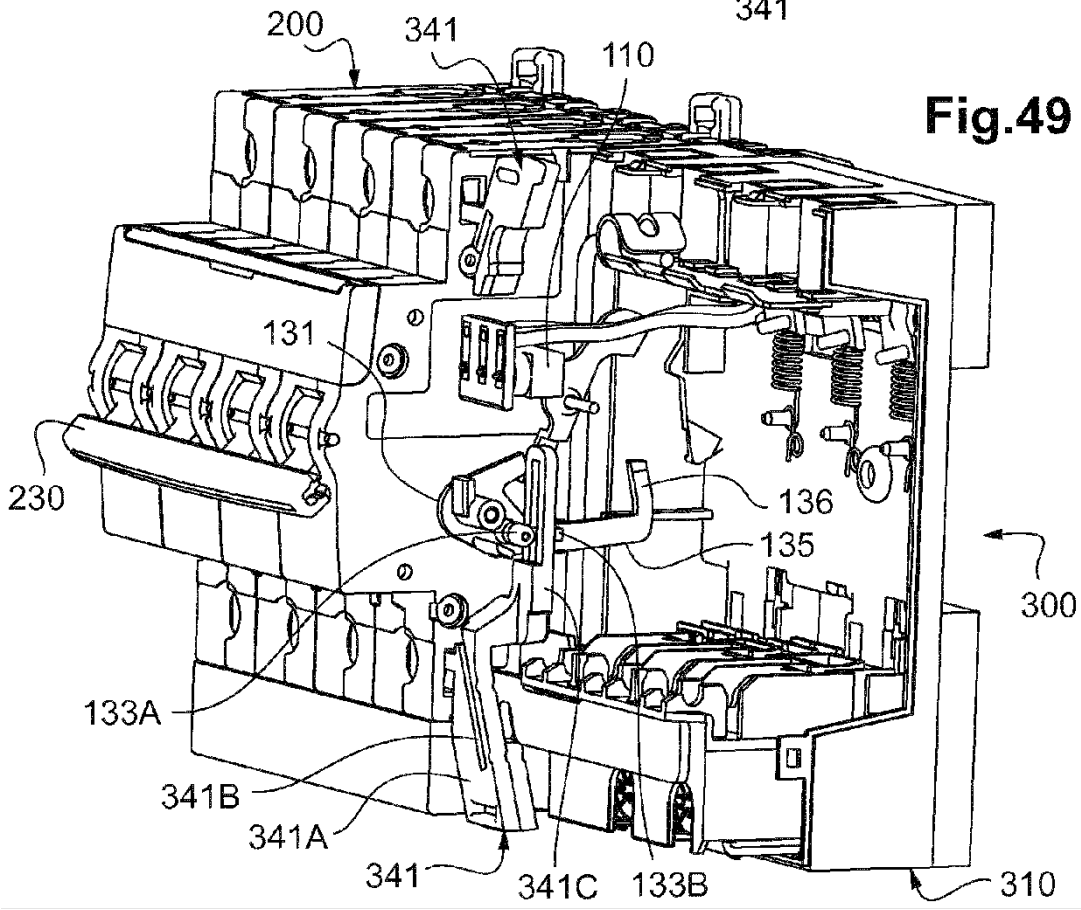

200
341
110
131
230
136
135
300
133A
341B
341A
341
341C
133B
310

Fig.50

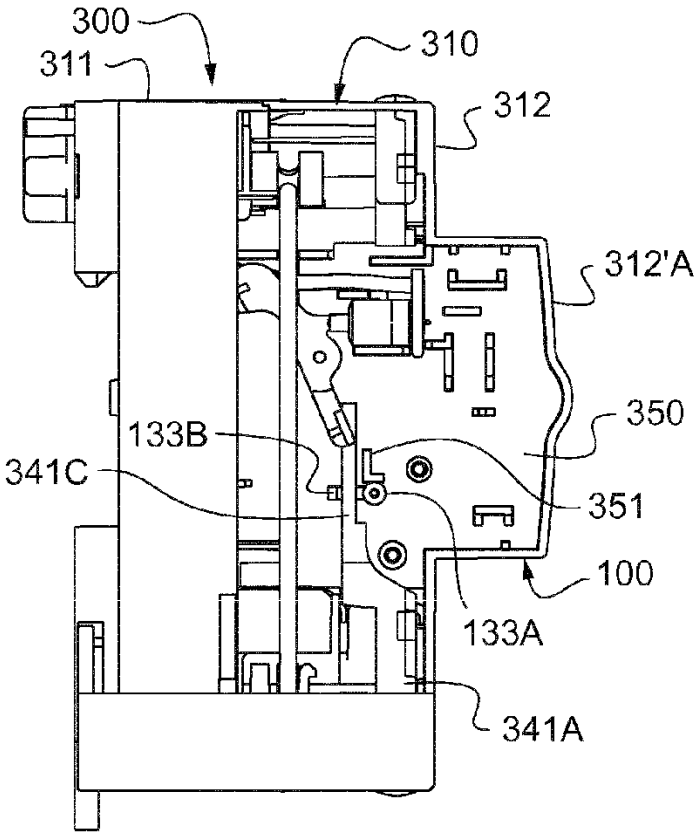
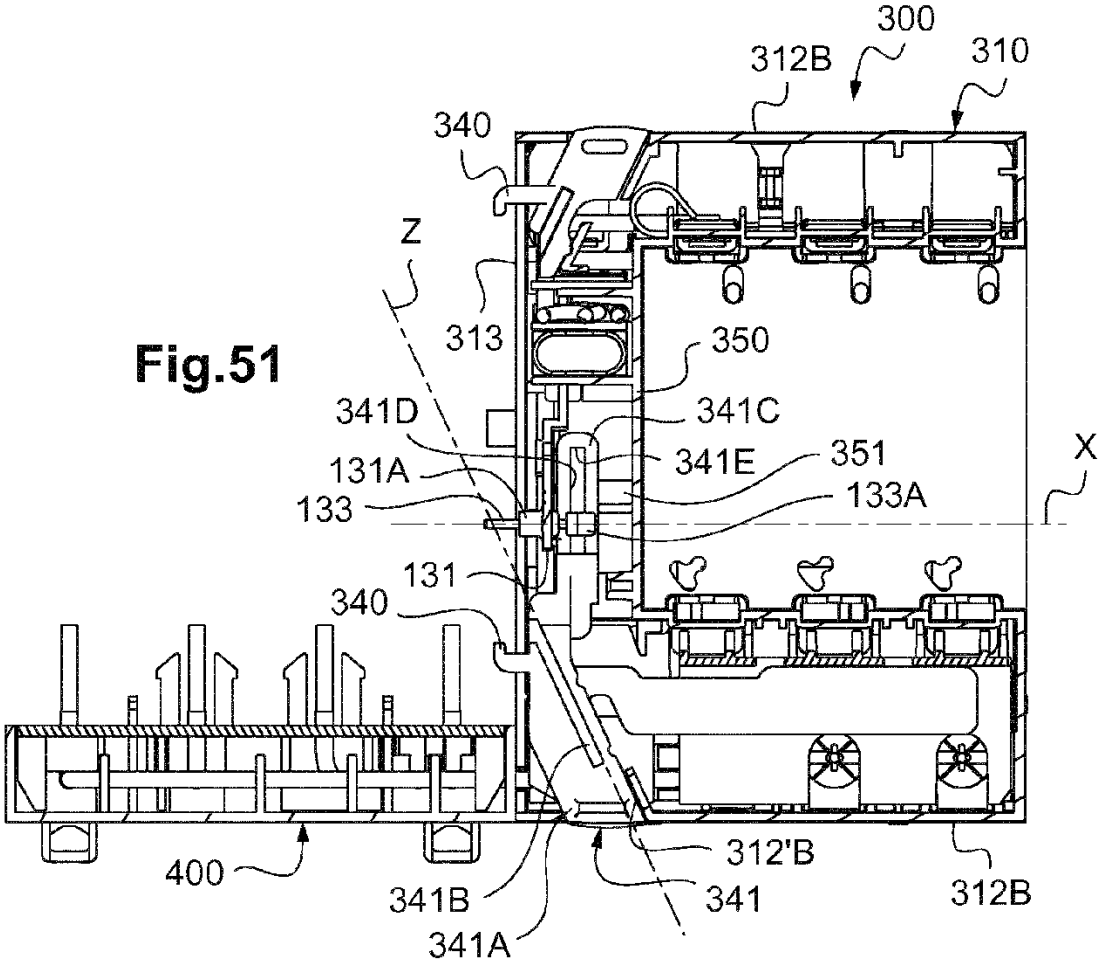

300
311
310
312
312'A
350
133B
341C
351
100
133A
341A

Fig.51


300
312B
310
340
Z
313
350
341D
341C
131A
341E
351
X
133
133A
131
340
400
312'B
341B
341
312B
341A

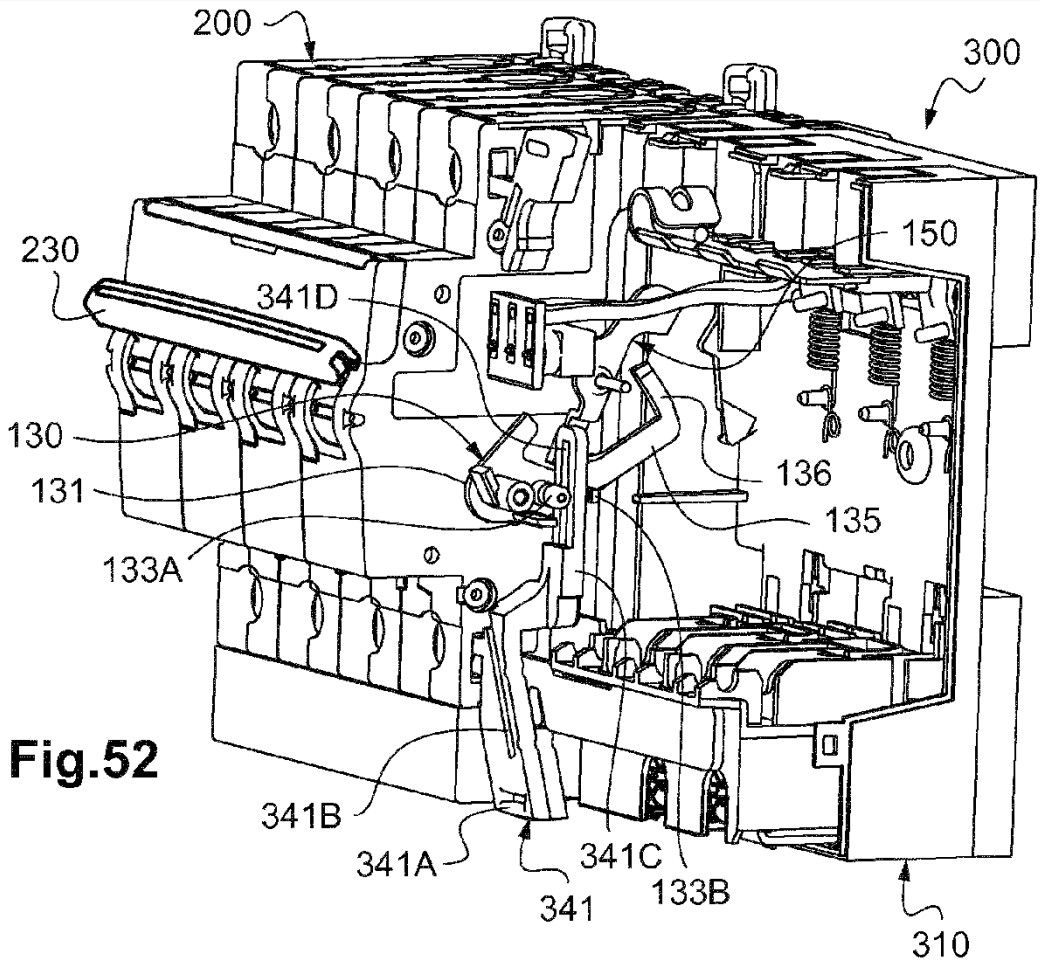

200
300
230
341D
150
130
136
131
135
133A
341B
341A
341C
133B
341
310

Fig.52

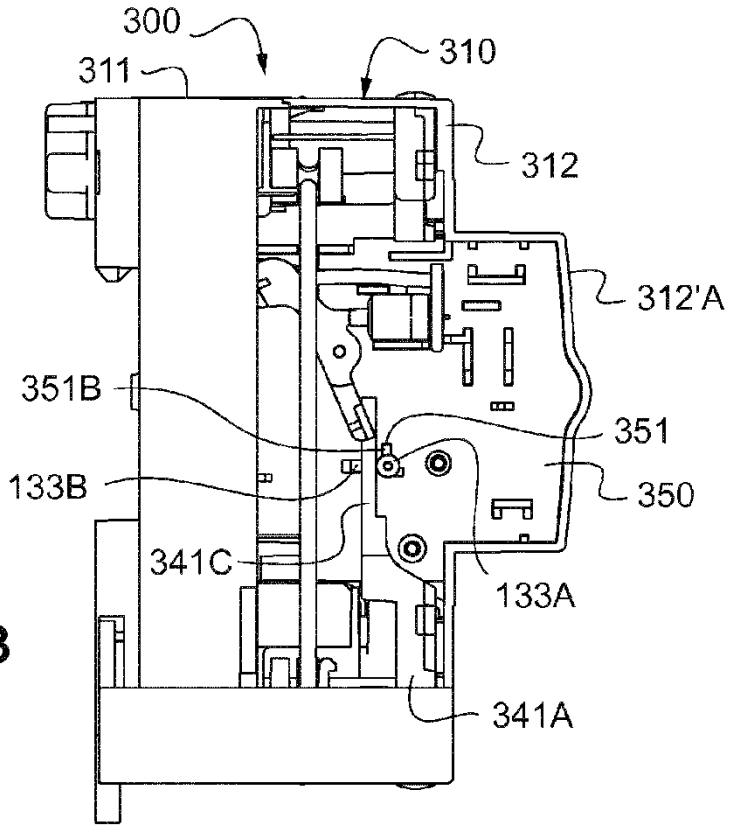
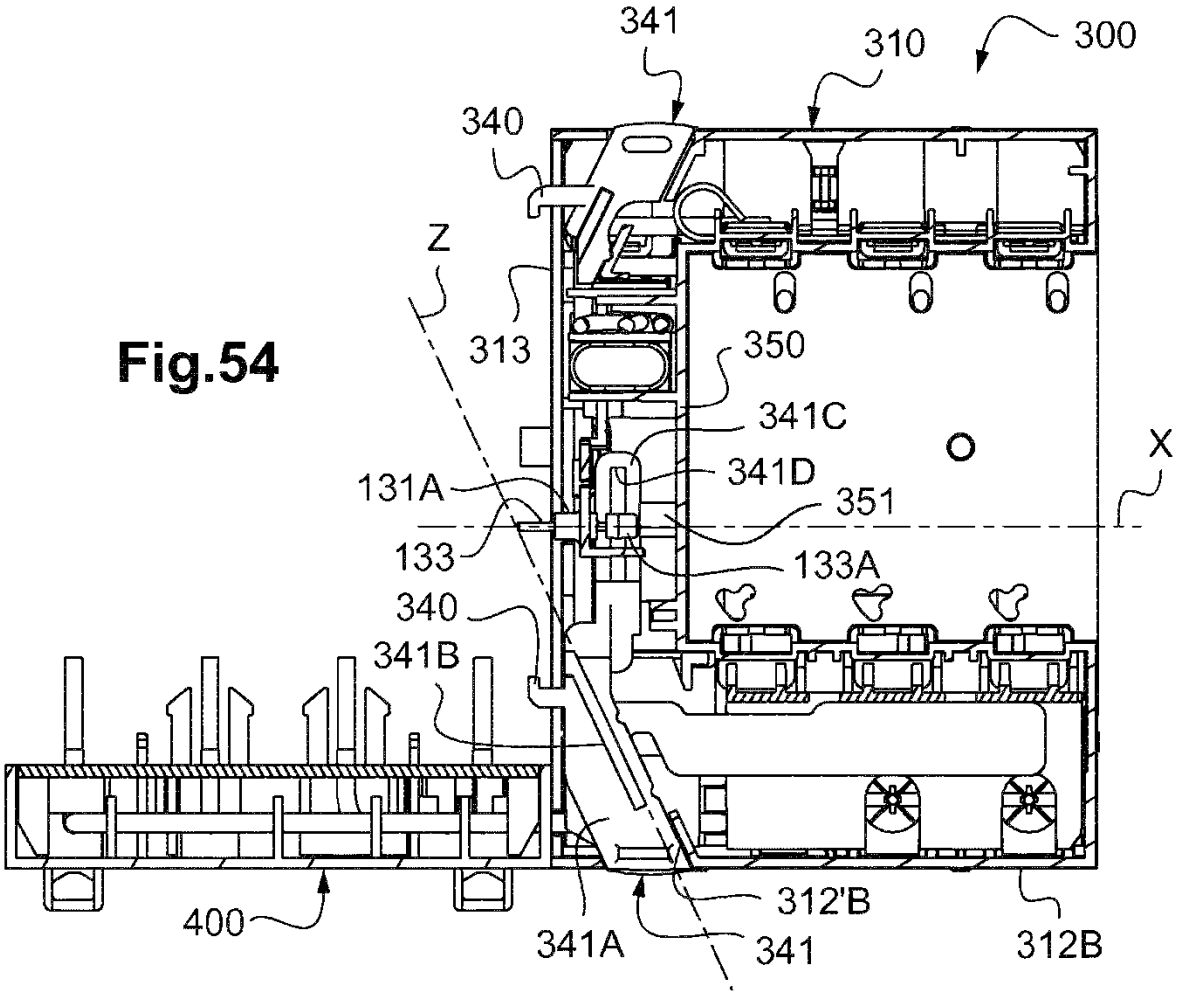

300
311
310
312
312'A
351B
351
133B
350
341C
133A
341A

Fig.53

Fig.54


341
310
300
340
Z
313
350
341C
X
131A
341D
351
133
133A
340
341B
400
341A
341
312'B
312B

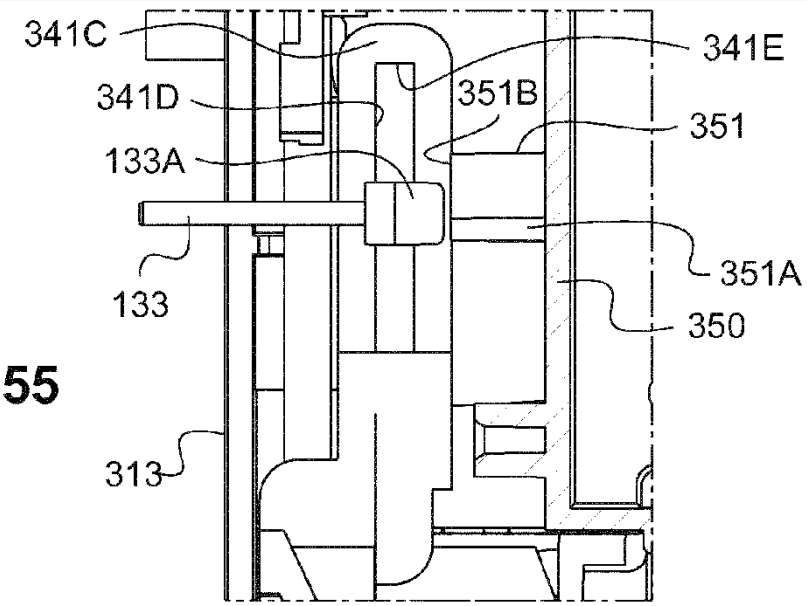


Fig.55

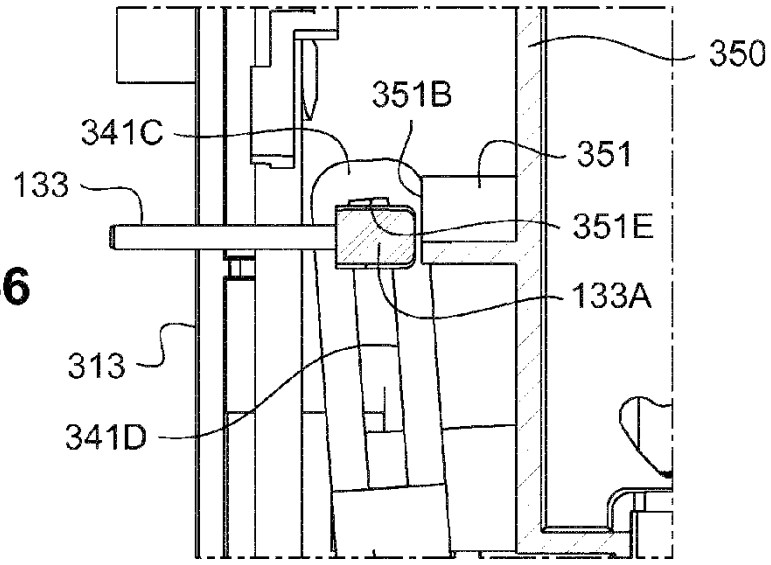


Fig.56

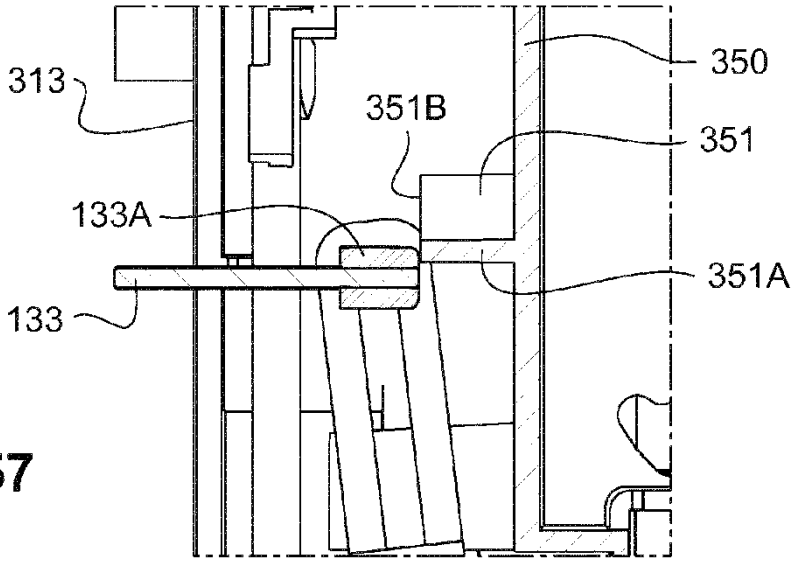
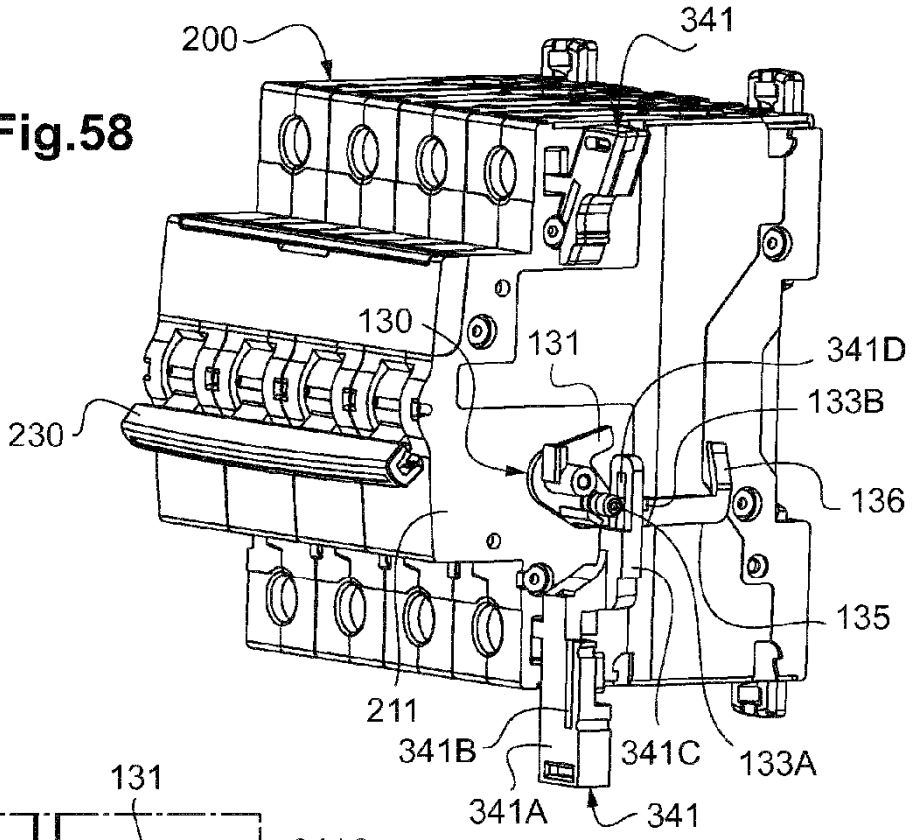


Fig.57

Fig.58


200
341
130
131
341D
133B
230
136
135
211
341B
341C
133A
341A
341

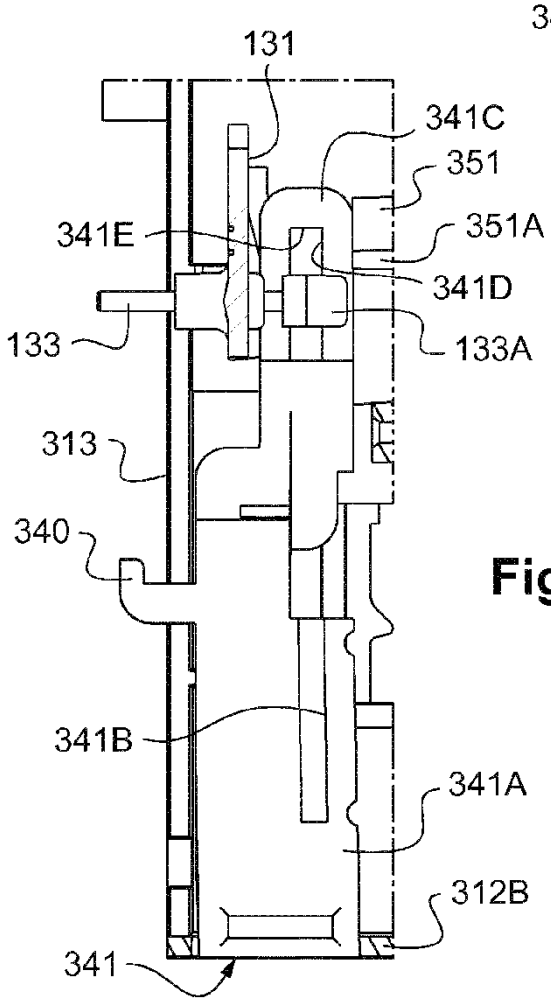
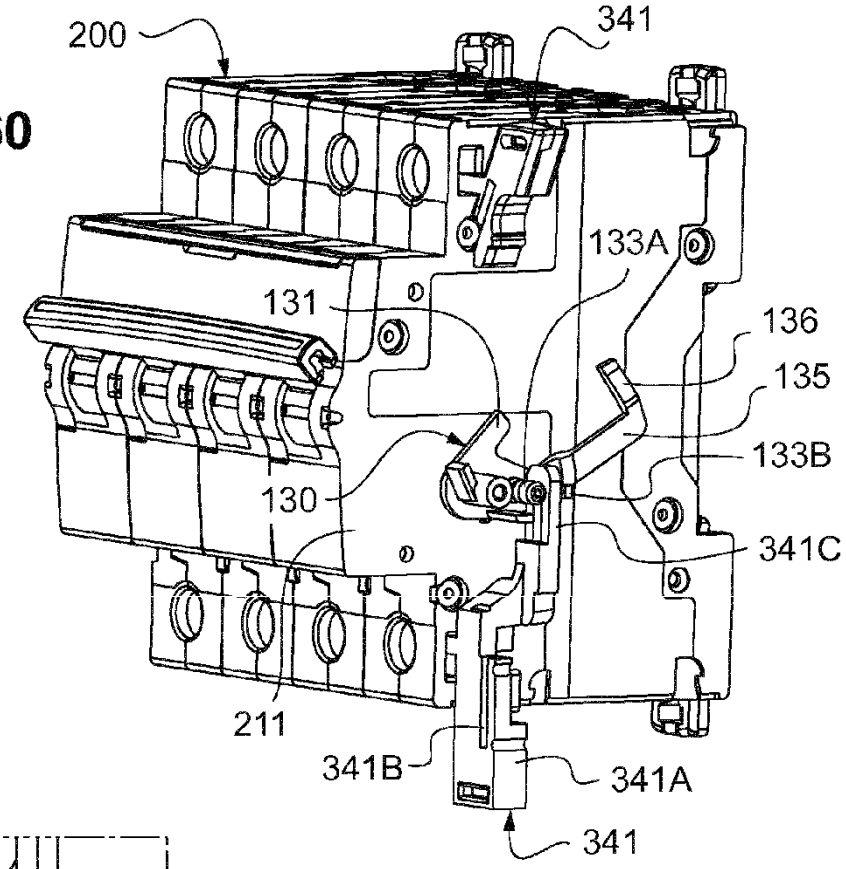

131
341C
351
341E
351A
341D
133
133A
313
340
341B
341A
312B
341

Fig.59

Fig.60


200
341
133A
131
136
135
133B
130
341C
211
341B
341A
341

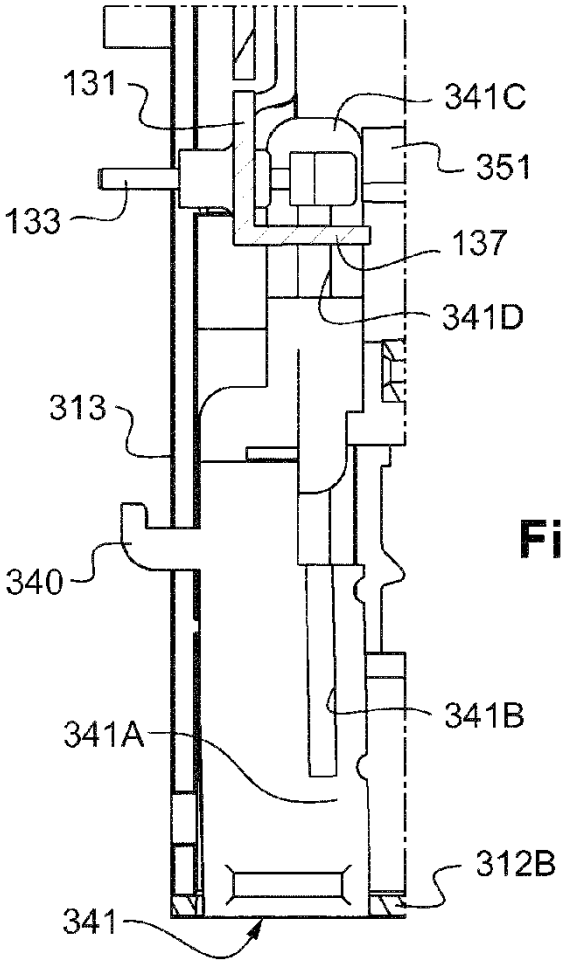
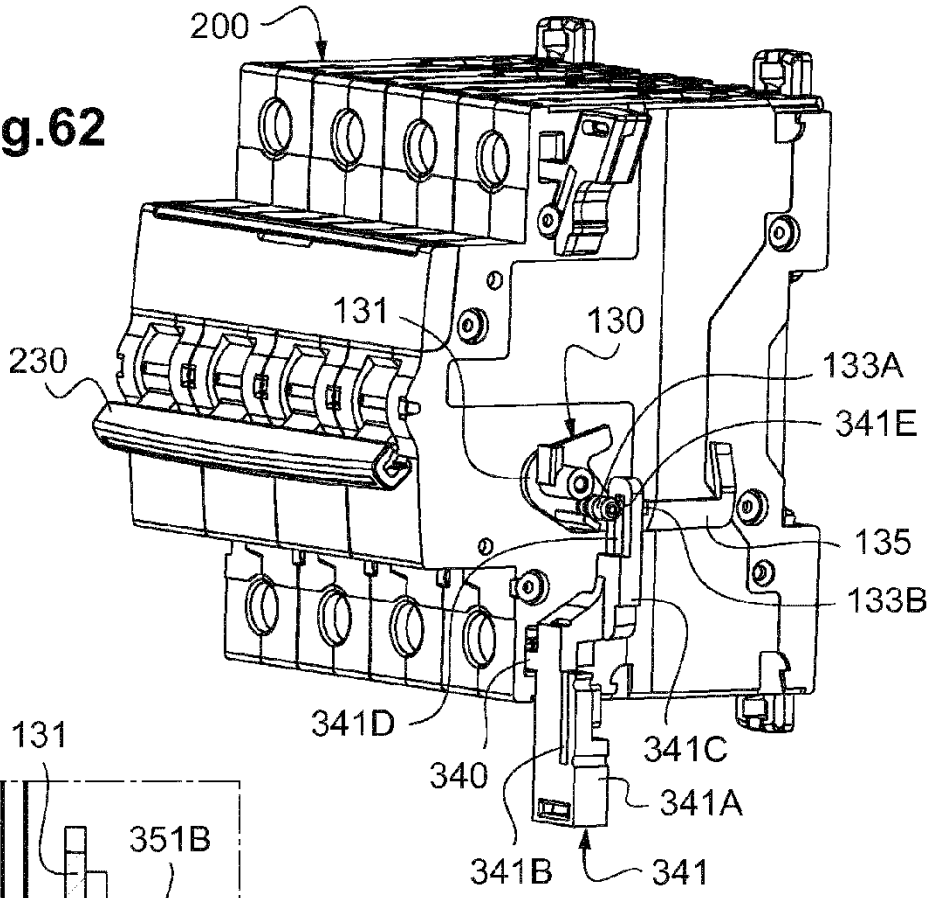

131
341C
351
133
137
341D
313
340
341B
341A
312B
341

Fig.61

Fig.62


200
131
130
230
133A
341E
135
133B
341D
340
341C
341A
341B
341

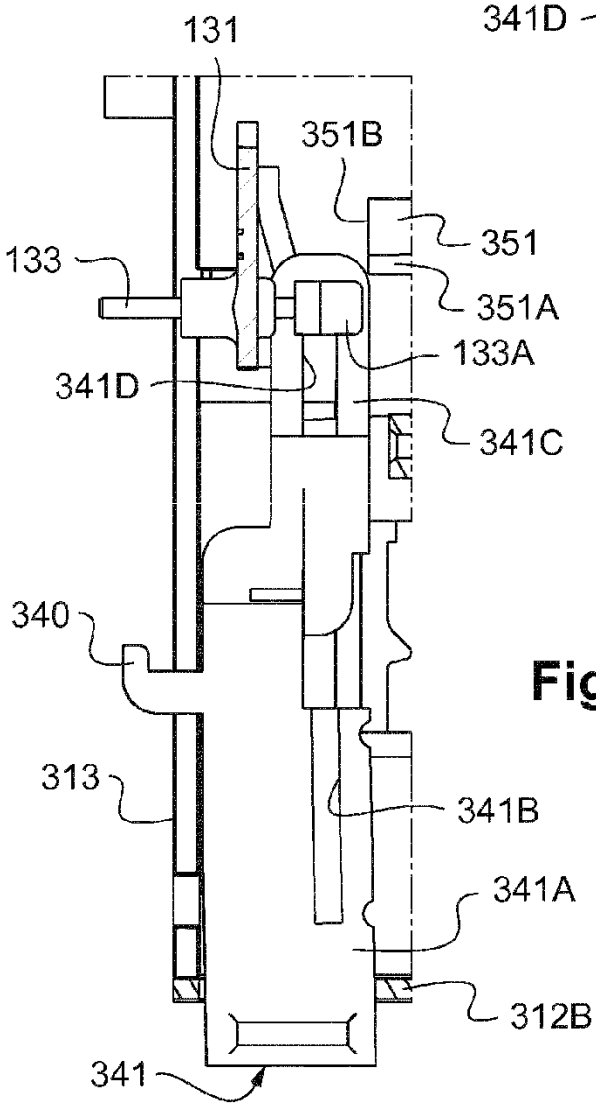

131
351B
133
351
351A
133A
341D
341C
340
313
341B
341A
312B
341

Fig.63