(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 810 154**

(51) Int. Cl.:

H01Q 1/50 (2006.01)
H01T 4/04 (2006.01)
H01T 4/08 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.12.2011 PCT/US2011/064704**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **16.08.2012 WO12108929**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.12.2011 E 11824322 (9)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.05.2020 EP 2673836**

(54) Título: **Sistema de protección contra sobretensiones para sistemas de comunicación inalámbrica**

(30) Prioridad:

08.02.2011 US 201161440609 P
21.11.2011 US 201113301720

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
08.03.2021

(73) Titular/es:

RAYCAP, S.A. (100.0%)
Telou & 14 Petroutsou Street
Maroussi, Athens, GR

(72) Inventor/es:

MILLER, DOUGLAS, WAYNE;
SAMARAS, KONSTANTINOS;
RICHARDS, KELLY, RAE;
FRAGKOS, ANASTASIOS;
SULLIVAN, DANIEL, JOSEPH y
MARATHIAS, MEGAKLIS

(74) Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 810 154 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema de protección contra sobretensiones para sistemas de comunicación inalámbrica

Antecedentes

Hasta hace poco, la mayoría de los sitios de comunicaciones inalámbricas incluían sistemas de radio que estaban ubicados a nivel del suelo en un edificio, armario u otra caseta. La fuente de alimentación de CC, el controlador de banda base, los amplificadores y las radios se han ubicado históricamente en una ubicación dentro de la caseta. Desde esta ubicación, se tendía un cable coaxial desde las radios hasta las antenas que se soportaban en una torre fuera del edificio. El equipo instalado de esta manera es susceptible a daños por impactos de rayo, o bien debidos a impactos de rayo que inciden directamente sobre las antenas o bien por energía inducida desde la estructura de la torre. Se usan comúnmente protectores contra rayos coaxiales para proteger las antenas en la torre y las radios en el suelo. La instalación de alimentación de CC está aislada en cierta medida de los incidentes de rayo directo, debido a que las radios, otros equipos alimentados con cc y la conexión a masa obstruyen la trayectoria del impacto de rayo hacia la tierra.

Los sistemas de comunicaciones inalámbricas de última generación, conocidos como sistemas de antenas distribuidas (DAS), sistemas de radio de CC distribuidos, cabezales de radio remotos (RRH), sistemas de comunicación celular de 4G y de evolución a largo plazo (LTE), en la actualidad ubican comúnmente las radios junto a las antenas en la torre fuera de la caseta de comunicaciones. En estas instalaciones de próxima generación, el módulo de sistema de banda base que controla el tráfico de radio se sigue encontrando en la caseta a nivel del suelo, pero las radios propiamente dichas están separadas de los controladores hasta varios cientos de pies (1 pie = 30,48 cm) y están controladas por enlaces de fibra óptica. Las radios son alimentadas directamente por alimentaciones de CC a partir de la instalación de alimentación de CC que se extienden subiendo por la torre y hacia las radios. En algunos casos, los cables de CC y los cables de fibra óptica se tienden por separado subiendo por la torre, y en otros casos, todos ellos se agrupan conjuntamente en un gran cable híbrido.

Las radios ubicadas fuera de la caseta de comunicaciones encima de la torre son mucho más susceptibles a daños por impactos de rayo y por otros incidentes de sobretensión de alimentación. Las líneas de alimentación individuales se tienden a cada radio individual, aumentando también la cantidad de cableado de alimentación expuesto a incidentes de sobretensión de alimentación. Por lo tanto, la instalación de alimentación de CC y el equipo de telecomunicaciones en las estaciones de comunicación con alimentación distribuida tienen más riesgo de sufrir daños debido a los impactos de rayo directos y sobretensiones de alimentación.

El documento US 7 397 673 B1 muestra un dispositivo de supresión de sobretensiones con múltiples módulos de supresión de sobretensiones que están unidos a una barra omnibús del dispositivo de supresión por medio de un dispositivo de unión.

Además, se conoce un dispositivo limitador de tensión a partir del documento EP 1 855 365 A1, comprendiendo el dispositivo limitador de tensión un dispositivo varistor, un tiristor y un circuito de activación. El circuito de activación está configurado para supervisar una tensión del tiristor y para proporcionar selectivamente una corriente de activación.

El documento US 4 918 565 A muestra un supresor de sobretensiones eléctricas para un sistema receptor de vídeo satélite con una pluralidad de módulos protectores que están conectados mecánica y eléctricamente a un conductor del sistema.

Además, el documento JP 2005 317 472 A muestra un sistema de protección contra rayos con una caja de terminales para proteger un equipo de radio acoplado a una antena. La caja de terminales controla una sobretensión por rayo de una línea de alimentación a otra línea de alimentación, previendo de ese modo que una sobretensión de rayo controlada se conecte a masa al electrodo de masa.

Se conoce un conjunto de protección contra sobretensiones a partir del documento US 2002/196593 A1, comprendiendo el conjunto un riel, un dispositivo de montura y un módulo de protección contra sobretensiones montado en un miembro de base del dispositivo de montura.

Visión general

La invención se define mediante las reivindicaciones independientes. Se definen realizaciones adicionales mediante las reivindicaciones dependientes.

Cualquier aspecto, realización, implementación o ejemplo descrito en lo sucesivo que no caiga dentro del alcance de la invención reivindicada definida de este modo se ha de interpretar como información de antecedentes proporcionada para facilitar la comprensión de la invención reivindicada, y la materia objeto para la cual se busca protección se limita, estricta y únicamente, a aquellas realizaciones abarcadas por el alcance de las reivindicaciones

adjuntas.

Un sistema de supresión de sobretensiones proporciona una protección más eficaz para estaciones de comunicación con sistemas de radio y de alimentación distribuidos. El sistema de supresión de sobretensiones proporciona una protección contra sobretensiones tanto de forma local dentro del edificio de estación de radio en donde se ubican la instalación de alimentación y el equipo de telecomunicaciones como de forma remota junto a las radios y antenas ubicadas fuera del edificio en la torre de comunicación. Varias configuraciones de supresión de sobretensiones externas diferentes proporcionan recintos fáciles de instalar impermeables tanto para dispositivos de supresión de sobretensiones como para conectores de fibra óptica. La unidad externa puede tener una carga de viento baja, un peso reducido y se puede colocar en una amplia diversidad de diferentes torres de radio y estructuras de edificio con unas restricciones de espacio estrictas. Los recintos han mejorado la impermeabilidad al tiempo que simplifican la inserción de cables de alimentación y cables de fibra óptica en el interior del recinto. Los módulos de supresión de sobretensiones enchufables también se pueden unir y retirar fácilmente en el interior del recinto, simplificando la instalación y el mantenimiento.

Una segunda unidad de supresión de sobretensiones montable en bastidor proporciona una protección de supresión de sobretensiones en línea local para el equipo eléctrico ubicado en la estación de comunicación. Una bandeja de supresión de sobretensiones singular es intercambiable en caliente de tal modo que múltiples dispositivos de supresión de sobretensiones se puedan sustituir al mismo tiempo sin perturbar el funcionamiento de radio. Un panel de conexión en la unidad de supresión de sobretensiones montable en bastidor proporciona un punto de contacto en línea relativamente corto común entre los dispositivos de supresión de sobretensiones en la bandeja y diferentes cables de alimentación que se distribuyen al exterior a las diferentes radios.

Una interfaz enchufable de acoplamiento ciego en línea singular entre la bandeja de supresión de sobretensiones y el panel de conexión permite que todos los dispositivos de supresión de sobretensiones se unan de forma insertable a todos los cables de alimentación al mismo tiempo. La interfaz usa conectores de acoplamiento ciego de alta corriente para soportar corrientes de sobretensión altas. Unos módulos de supresión de sobretensiones enchufables singulares dentro de la bandeja acoplan múltiples dispositivos de supresión de sobretensiones y permiten que los módulos se inserten y se retiren sin usar herramientas. Los mismos módulos de supresión de sobretensiones enchufables se pueden usar tanto en la bandeja montada en bastidor como en la unidad de supresión de sobretensiones externa.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 muestra un sistema de supresión de sobretensiones para un sistema de comunicación inalámbrica basado en cabezal de radio remoto.

La figura 2 muestra el sistema de supresión de sobretensiones de la figura 1 con más detalle.

La figura 3 muestra una unidad de supresión de sobretensiones en forma de cúpula usada en el sistema de supresión de sobretensiones de la figura 1.

La figura 4 muestra la unidad de supresión de sobretensiones de la figura 3 con una tapa retirada.

La figura 5 muestra una porción de un conjunto de supresión de sobretensiones contenido en la unidad de supresión de sobretensiones de la figura 4.

La figura 6 es una vista frontal de la unidad de supresión de sobretensiones de la figura 3 con la tapa retirada.

La figura 7 es una vista posterior en perspectiva de la unidad de supresión de sobretensiones de la figura 6.

La figura 8 es una vista en alzado posterior de la unidad de supresión de sobretensiones de la figura 7.

Las figuras 9 y 10 muestran una bandeja de cable de fibra óptica con más detalle.

La figura 11 muestra una unidad de supresión de sobretensiones montable en bastidor de la figura 1 con más detalle.

La figura 12 muestra un extremo posterior de la unidad de supresión de sobretensiones mostrada en la figura 11.

La figura 13 muestra una bandeja de supresión de sobretensiones para la unidad de supresión de sobretensiones mostrada en la figura 11.

La figura 14 muestra cómo un conjunto de terminales de alimentación en la unidad de supresión de sobretensiones está conectado a la bandeja de supresión de sobretensiones.

La figura 15 muestra una vista en despiece ordenado del conjunto de terminales de alimentación.

La figura 16 muestra una vista parcial ensamblada del conjunto de terminales de alimentación.

La figura 17 es una vista en alzado posterior del conjunto de terminales de alimentación.

La figura 18 es una vista en perspectiva de la bandeja de supresión de sobretensiones con una caperuza de arriba retirada.

La figura 19 es una vista parcial en despiece ordenado de un módulo de supresión de sobretensiones ubicado en la bandeja de supresión de sobretensiones.

La figura 20 es un diagrama esquemático para los módulos de supresión de sobretensiones de la figura 19.

La figura 21 muestra una realización alternativa de una unidad de supresión de sobretensiones externa de forma rectangular usada en el sistema de supresión de sobretensiones de la figura 1.

Las figuras 22 y 23 muestran un mecanismo de retención usado con la unidad de supresión de sobretensiones de la figura 21.

La figura 24 muestra una vista en despiece ordenado de la unidad de supresión de sobretensiones en la figura 21.

La figura 25A muestra una vista en perspectiva de una base de recinto de la unidad de supresión de sobretensiones de la figura 21.

La figura 25B muestra una vista en perspectiva de una versión basada en acceso alternativa de la base de recinto de la unidad de supresión de sobretensiones de la figura 21.

La figura 26 es una vista parcial de las paredes de debajo interiores para la unidad de supresión de sobretensiones de la figura 21

La figura 27 es una vista en alzado en sección de las paredes de debajo mostradas en la figura 26.

Las figuras 28A y 28B son vistas en planta en sección de unos accesos que se extienden a través de las paredes de debajo.

La figura 29 es una vista en despiece ordenado de un módulo de supresión de sobretensiones contenido en la unidad de supresión de sobretensiones de la figura 21.

La figura 30 es una vista en despiece ordenado de un módulo de supresión de sobretensiones de la figura 29.

La figura 31 es una vista en sección frontal del módulo de supresión de sobretensiones.

La figura 32 muestra una unidad de supresión de sobretensiones montable en bastidor.

La figura 33 muestra un extremo posterior de la unidad de supresión de sobretensiones mostrada en la figura 32.

La figura 34 muestra una bandeja de supresión de sobretensiones para la unidad de supresión de sobretensiones mostrada en la figura 32.

La figura 35 muestra cómo un panel de conexión en la unidad de supresión de sobretensiones está conectado a la bandeja de supresión de sobretensiones.

La figura 36 muestra una vista en despiece ordenado del panel de conexión.

La figura 37 muestra una vista parcial ensamblada del panel de conexión.

La figura 38 es una vista en alzado posterior del panel de conexión.

La figura 39 es una vista en perspectiva de la bandeja de supresión de sobretensiones con una cubierta de arriba retirada.

La figura 40 es una vista aislada del conjunto de supresión de sobretensiones ubicado en la bandeja de la figura 39.

La figura 41 es una vista en despiece ordenado de un conector en línea de acoplamiento ciego usado en el conjunto de supresión de sobretensiones de la figura 40.

La figura 42 es una vista en planta en sección lateral del conector en línea de acoplamiento ciego de la figura 41.

La figura 43 es una vista en alzado en sección lateral de la unidad de supresión de sobretensiones mostrada en la figura 32

La figura 44 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de un módulo de supresión de sobretensiones ubicado en la bandeja de supresión de sobretensiones de la figura 39.

La figura 45 es una vista en sección frontal del módulo de supresión de la figura 43.

La figura 46 es una vista en perspectiva frontal de una unidad de supresión de sobretensiones modular.

La figura 47 muestra módulos de supresión retirados de la unidad de supresión de sobretensiones de la figura 46.

La figura 48 es una vista en perspectiva posterior de un módulo de supresión en la figura 47.

La figura 49 muestra los componentes internos del módulo de supresión de la figura 48.

La figura 50A es una vista en perspectiva frontal de los componentes internos mostrados en la figura 49.

La figura 50B es una vista en despiece ordenado de algunos de los componentes mostrados en la figura 50A.

La figura 51 es una vista en perspectiva posterior de la unidad de supresión de sobretensiones de la figura 46.

La figura 52 muestra una vista parcialmente desensamblada de un panel de conexión.

La figura 53 es una vista en sección lateral de la unidad de supresión de sobretensiones de la figura 46.

Las figuras 54A y 54B son vistas en sección lateral de unas orejetas.

Descripción detallada

A continuación se describirán varios ejemplos preferidos de la presente solicitud con referencia a los dibujos adjuntos. También son posibles y prácticos diversos otros ejemplos de la invención. La presente solicitud se puede ejemplificar de muchas formas diferentes y no se debería interpretar como que esté limitada a los ejemplos expuestos en el presente documento.

La figura 1 ilustra un ejemplo de un sistema de supresión de sobretensiones 12 que proporciona una supresión de sobretensiones para una estación de comunicación inalámbrica distribuida. La figura 2 muestra algunos de los elementos del sistema de supresión de sobretensiones de la figura 1 con más detalle. Con referencia a ambas a las figuras 1 y 2, un edificio 32 contiene equipo informático para una estación transceptora base (BTS) 24. La estación de comunicación 24 está conectada a través de cables de fibra óptica 22 a diferentes radios 18 ubicadas en la parte de arriba de una torre 14. Una instalación de alimentación de corriente continua (CC) 28 está conectada a través de un bus de alimentación de CC 26 y cables de alimentación de CC 20 a las diferentes radios 18 en la torre 14. El bus de alimentación 26 incluye pares de cables de alimentación 230 y 236 que se describen con más detalle a continuación. Los cables de alimentación 20 incluyen conjuntos de líneas de alimentación de -48 voltios de CC, líneas de retorno y líneas de masa asociadas que se extienden fuera del edificio 32 y suben por la torre 14 a diferentes radios 18 asociadas. Las radios 18 están conectadas a unas antenas 16 asociadas.

Este es solo un ejemplo de un sistema de comunicación distribuido que usa el sistema de supresión de sobretensiones 12. Se ha de entender que el sistema de supresión de sobretensiones 12 se puede usar con cualquier sistema de comunicación o cualquier otro sistema eléctrico que pueda requerir protección contra sobretensiones.

Una unidad de supresión de sobretensiones en forma de cúpula 30 se une a un soporte 72 en la parte de arriba de la torre 14 y está conectada a los extremos de los cables de alimentación 20 en las proximidades de las radios 18 y las antenas 16. En una realización, la unidad de supresión de sobretensiones 30 se ubica a no más de 2 metros de las radios 18. Una unidad de supresión de sobretensiones basada en bastidor 40 se ubica dentro del edificio 32 y está conectada al extremo opuesto de los cables de alimentación 20 relativamente cerca de la instalación de alimentación de CC 28 y la estación de comunicación 24. En una realización, la unidad de supresión de sobretensiones 40 se ubica en un bastidor 25 que también contiene la instalación de alimentación de CC 28. En una realización alternativa, la unidad de supresión de sobretensiones 40 se ubica en otro bastidor o en alguna otra ubicación junto a

la instalación de alimentación 28.

Las radios 18 se pueden ubicar fuera del edificio 32 en la parte de debajo de la torre 14. En esta disposición, la unidad de supresión de sobretensiones 40 puede seguir estando ubicada en el bastidor 25. Sin embargo, la unidad de supresión de sobretensiones 30 se puede usar, o no, para conectarse a los extremos opuestos de los cables de alimentación 20 fuera del edificio 32.

En otra configuración de estación de comunicación, las radios 18 y las antenas 16 asociadas se ubican en diferentes esquinas en el techo de un edificio. Las cajas de supresión de sobretensiones individuales se pueden conectar a líneas de alimentación 20 individuales cerca de las diferentes radios 18 en el techo del edificio. Cada una de las cajas puede contener dispositivos de supresión de sobretensiones para uno o unos pocos cables de alimentación y radios asociadas. En esta configuración, la unidad de supresión de sobretensiones 40 se puede seguir usando, pero las cajas de supresión de sobretensiones ubicadas en el techo se pueden configurar de manera diferente a las unidades de supresión de sobretensiones en forma de cúpula 30 mostradas en las figuras 1 y 2.

En otra configuración, las radios 18 y las antenas 16 se ubican de nuevo en diferentes esquinas en un techo de un edificio. Los cables de alimentación 20 y los cables de fibra óptica 22 se tienden hasta el edificio y se conectan a la instalación de alimentación 28 y la estación de comunicación 24, respectivamente, ubicadas dentro de una sala del edificio. En una realización, las cajas de supresión de sobretensiones individuales están conectadas a los cables de alimentación 20 individuales y se ubican junto a las radios 18 asociadas en el techo del edificio. Un conector de fibra/alimentación separado en la parte de arriba del edificio proporciona una unión entre las líneas de alimentación 20 y los cables de fibra óptica 22 que se extienden dentro del edificio y los cables de puente que se conectan a las radios 18.

En otra realización en donde las diferentes radios 18 se ubican relativamente cerca una de otra, la unidad de supresión de sobretensiones en forma de cúpula 30 se puede usar para contener tanto dispositivos de supresión de sobretensiones como la caja de conexiones para los puentes de cable de fibra óptica que se distribuyen al exterior a las radios 18. En otra realización, el recinto en forma de cúpula de la unidad 30 solo se puede usar como una caja de conexiones para los cables de alimentación 20 y/o los cables de fibra óptica 22. La misma unidad de supresión de sobretensiones montable en bastidor 40 puede estar ubicada en el edificio 32 y puede tener una configuración de supresión de sobretensiones igual a o diferente de las configuraciones mostradas en las figuras 1 y 2.

Unidad de supresión de sobretensiones externa

La figura 3 muestra con más detalle la unidad de supresión de sobretensiones 30 previamente mostrada en las figuras 1 y 2. Una tapa de plástico en forma de cúpula 60 se asienta sobre una unidad de base 64 que se muestra con más detalle en las figuras 4 - 6. Una abrazadera de anillo 62 proporciona un sello estanco a la intemperie entre la tapa 60 y la unidad de base 64. En una realización, toda la unidad de supresión 30 mide aproximadamente 24 pulgadas o 610 milímetros (mm) de altura y tiene un diámetro de aproximadamente 11 pulgadas o aproximadamente 280 mm. Por supuesto, la unidad de supresión 30 puede ser de otras dimensiones de acuerdo con diferentes requisitos de supresión de sobretensiones.

La parte de arriba de las torres de radio puede tener unas limitaciones de carga de viento, de peso y de espacio estrictas. La forma cilíndrica aerodinámica de la tapa de cúpula 60 reduce la carga de viento que la unidad de supresión 30 aplica a la torre 18 en la figura 1. Sin embargo, la tapa 60 también podría tener otras formas, tales como un óvalo, un cuadrado de bordes redondeados, un triángulo o cualquier otra forma que tenga una resistencia al viento relativamente baja. A continuación se muestra una forma alternativa en la figura 21.

La tapa 60 es alargada en vertical para aumentar la cantidad de espacio interno disponible para contener dispositivos de supresión de sobretensiones y conectores de fibra óptica. La unidad de supresión de sobretensiones 30 también tiene un diámetro relativamente pequeño para conservar espacio y reducir adicionalmente la carga de viento en la parte de arriba de la torre 14. En otras realizaciones en donde hay disponible más espacio, la tapa 60 puede ser más corta y tener un diámetro más grande.

Un soporte de montaje 66 incluye unas abrazaderas 68 que se unen al poste de soporte 72. Las abrazaderas 68 sujetan el soporte de montaje 66 en perpendicular hacia el exterior desde el lado del poste 72 en la torre 14 en la figura 1. El soporte 66 tiene una plataforma de montaje 46 con una forma de anillo circular que forma una abertura interna circular 67 (la figura 4) para recibir la unidad de base circular 64. Un soporte de cableado 70 se extiende por debajo de la plataforma de montaje 46. Unas estructuras de anclaje 71 se insertan en unos orificios 73 en el soporte de cableado 70 y se usan para asegurar los cables de alimentación 20 y los cables de fibra óptica 22 que se extienden hacia abajo desde la parte de debajo de la unidad de base 64. Como alternativa, el soporte de montaje 66 se podría unir a un soporte de pared o a un poste que se extiende hacia arriba desde la parte de arriba de un techo. El soporte de montaje 66 permite que la unidad de supresión de sobretensiones 30 se monte en una posición elevada vertical en un gran número de estructuras de soporte diferentes.

La figura 4 es una vista en perspectiva de la unidad de supresión de sobretensiones 30 con la tapa 60 retirada. Las

dos abrazaderas 68 del soporte de montaje 66 se unen a través de unos pernos 44 a una placa posterior 42. La placa posterior 42 se alinea en vertical y la plataforma de montaje 46 se extiende en horizontal hacia el exterior desde la parte de arriba de la placa posterior 42. Como se ha mencionado anteriormente, el anillo formado por la plataforma de montaje 46 forma una abertura circular parcial 67 que recibe la unidad de base 64. Dos brazos verticales 48 se extienden hacia abajo entre extremos opuestos de la plataforma de montaje 46 y extremos opuestos del soporte de cableado 70.

La figura 5 es una vista en despiece ordenado que muestra uno de múltiples conjuntos de supresión de sobretensiones 98 ubicados dentro de la unidad de supresión de sobretensiones 30. Con referencia a las figuras 4 y 5, un divisor de pared 80 se extiende en vertical hacia arriba desde la parte media de la unidad de base 64 y forma dos cámaras diferentes dentro de la tapa 60. Dos columnas de tres conjuntos de supresión de sobretensiones 98 se alinean en vertical y en paralelo una junto a otra en el lado de alimentación de la pared divisoria 80.

Cada conjunto de sobretensión 98 incluye un conjunto de tres barras omnibús 122, 124 y 128 conectadas a un par de dispositivos de supresión de sobretensiones apilados en vertical 100A y 100B. En una realización, los dispositivos de supresión de sobretensiones 100A y 100B tienen una forma de disco cilíndrico. Un ejemplo de los dispositivos de supresión de sobretensiones 100 es el módulo de supresión de sobretensiones Strikesorb® fabricado por Raycap Corporation, 151 24 Marousi, Atenas, Grecia. Sin embargo, se puede usar cualquier tipo y forma de dispositivo de supresión de sobretensiones 100, y las barras omnibús 122, 124 y 128 se pueden configurar para conectar entre sí otros tipos y formas de dispositivos de supresión de sobretensiones.

Un terminal de masa 134 se conecta a las líneas de masa 50 en los cables de alimentación 20 (véase la figura 6). El terminal de masa 134 está acoplado eléctricamente a una placa de masa de aluminio 81 que forma parte del divisor de pared 80. La placa de masa 81 incluye tres pares de pestañas 128 que se extienden hacia arriba desde la parte de debajo de tres aberturas rectangulares 52. Las pestañas 128 se doblan 90 grados hasta una posición horizontal para formar las barras omnibús de masa 128 de los conjuntos de supresión de sobretensiones 98. La placa de masa 81 acopla eléctricamente entre sí todas las barras omnibús de masa 128 y los cables de masa 50. Esta configuración de conexión a masa singular reduce el número de hilos de masa y otros componentes usados en la unidad de supresión de sobretensiones 30.

Las barras omnibús de masa 128 funcionan como plataformas de soporte o estantes para los conjuntos de supresión de sobretensiones 98 y permiten que los diferentes componentes de los conjuntos de supresión de sobretensiones 98 se añadan a o se retiren de la unidad de supresión de sobretensiones 30 fácilmente. Cada barra omnibús 128 se extiende en horizontal y en perpendicular hacia el exterior desde el lado de la placa de masa 81 y soporta un par de dispositivos de supresión de sobretensiones 100A y 100B en una alineación apilada vertical. Un miembro de conexión 130 se extiende fuera del extremo de debajo del dispositivo de supresión de sobretensiones 100B y se desliza dentro de una ranura 129 formada en la barra omnibús 128. Una tuerca 132 se engancha con un extremo roscado del miembro de conexión 130, acoplando mecánica y eléctricamente el extremo de debajo del dispositivo de supresión de sobretensiones 100B a la barra omnibús 128.

Un extremo de debajo del dispositivo de supresión de sobretensiones 110A y un extremo de arriba del dispositivo de supresión de sobretensiones 100B incluyen, cada uno, unos orificios 139 que reciben un miembro de conexión 138. El miembro de conexión 138 se inserta a través de un orificio 135 en la barra omnibús de retorno 124 y acoplan mecánica y eléctricamente el extremo de debajo del dispositivo de supresión de sobretensiones 110A y el extremo de arriba del dispositivo de supresión de sobretensiones 100B a la barra omnibús de retorno 124. Un perno o tornillo 136 se inserta a través de un orificio 141 en la barra omnibús 122 y se atornilla en un orificio 137 en la parte de arriba del dispositivo de supresión de sobretensiones 100A, acoplando eléctrica y mecánicamente un extremo de arriba del dispositivo de supresión de sobretensiones 100A a la barra omnibús 122.

La figura 6 es una vista en alzado lateral de la unidad de supresión 30 con la tapa 60 retirada. Un primer terminal 120A en la barra omnibús 122 está conectado a una línea de alimentación de -48 VCC 140A contenida en uno de los cables de alimentación 20 que se conectan a la instalación de alimentación 28 en la figura 1. Un segundo terminal 120B en la barra omnibús 122 está conectado a una segunda línea de alimentación de puente de -48 VCC 140B que se conecta a una de las radios 18 en la figura 1. Un primer terminal 126A en la barra omnibús de retorno 124 se conecta a una línea de alimentación positiva o de retorno 142A que también está conectada en el otro extremo a la instalación de alimentación 28 en la figura 1. Un segundo terminal 126B en la barra omnibús de retorno 124 está conectado a una línea de alimentación de puente positiva/de retorno 142B que se conecta a la misma radio 18 conectada a la línea 140B.

La disposición singular de la placa de masa alargada en vertical 81 y las barras omnibús de masa que se extienden en horizontal 128 permiten que múltiples pares de los dispositivos de supresión de sobretensiones 100 se soporten en vertical uno encima de otro en dos columnas. Este diseño compacto permite que todos los componentes de supresión de sobretensiones se soporten en un único lado de la pared divisoria 80 y solo se extienden hacia el exterior desde la placa de masa 81 poco más que la anchura de los dispositivos de supresión de sobretensiones 100. En una realización alternativa, los dispositivos de supresión de sobretensiones 100 pueden estar conectados en ambos lados de la pared divisoria 80.

Los pares de dispositivos de supresión de sobretensiones 100A y 100B son fácilmente accesibles y fáciles de retirar y de sustituir simplemente al desconectar las líneas de alimentación 140 y 142 de los terminales 120 y 126, respectivamente. El dispositivo de supresión de sobretensiones de debajo 100B se puede retirar entonces de la barra omnibús de masa 128. Como se ha mencionado anteriormente, los dispositivos de supresión de sobretensiones 100A y 100B se alinean en vertical con profundidad uno en la pared divisoria 80 en dos columnas alineadas en vertical. Esto permite que cualquier dispositivo de supresión de sobretensiones 100 individual, o cualquier conjunto de supresión 98, se pueda sustituir fácilmente sin obstrucción por ningún otro dispositivo de supresión de sobretensiones 100. Los dispositivos de supresión de sobretensiones 110 y los conjuntos 98 también se pueden retirar sin perturbar el funcionamiento de ningún otro conjunto de supresión de sobretensiones 98. Esta accesibilidad fácil es beneficiosa cuando se realizan operaciones de mantenimiento en la parte de arriba de una torre 14 en la figura 1 por técnicos con una movilidad limitada.

Múltiples accesos 90 y 91 se extienden hacia abajo desde la parte de debajo de la unidad de base 64. Los accesos 90 y 91 reciben los diferentes cables de alimentación 20 y cables de fibra óptica 22 desde la instalación de alimentación 28, la estación de comunicación 24 y las radios 18 mostradas en la figura 1. En una realización, los accesos 90 comprenden unos conductos 54 hechos de un tubo de poli(cloruro de vinilo) (PVC) semiflexible.

Las diferentes longitudes del conducto 54 permiten que un número más grande de accesos 90 se extiendan fuera de la parte de debajo de la unidad de base circular 64 y también permiten un acceso relativamente fácil por un técnico. Por ejemplo, las longitudes variables permiten que un técnico inserte más fácilmente los cables 20 y 22 en los accesos 90 y una los tapones 56 sobre el extremo de los conductos 54. Los accesos alargados 90 también proporcionan una zona de barrera larga entre la cámara interna de la unidad de supresión 30 y el entorno exterior.

Cada uno de los accesos 90 tiene una forma en sección transversal circular y contiene una junta 55 que recibe los cables de alimentación 20 o los cables de fibra óptica 22. Los cables 20 o 22 se insertan junto con la junta 55 en los accesos 90 y se atornillan entonces firmemente dentro de los conductos 54 mediante los tapones 56. Uno de los accesos 90 puede recibir un cable de supervisión de alarma 34. Otros accesos 91 tienen una forma en sección transversal ovalada y también se extienden hacia abajo en lados opuestos de la unidad de base 64 y reciben algunos de los cables de alimentación 20 y/o cables de fibra óptica 22.

La unidad de supresión 30 tiene suficientes accesos 90 y 91 para recibir seis conjuntos diferentes de cables de alimentación 20 para alimentar seis radios 18 diferentes. En una realización, hay dos filas de cuatro accesos 90 que se extienden hacia abajo desde la unidad de base 64 en lados opuestos de la pared divisoria 80. También hay dos accesos ovales 91 que se extienden hacia abajo desde la unidad de base 64 desde unos lados opuestos de la pared divisoria 80. Sin embargo, se podría proporcionar cualquier combinación de los accesos 90 y 91 y cualquiera de los accesos no usados se puede cubrir con un tapón impermeable 56 hasta que sea necesario.

Las figuras 4 y 6 también muestran unos dispositivos de supervisión 148 acoplados entre las dos barras omnibús 122 y 124. Los dispositivos de supervisión 148 activan un conmutador cuando el dispositivo de supresión de sobretensiones 100A está en cortocircuito a masa o falla de otra manera. Los dispositivos de supervisión 148 están conectados en cadena de tipo margarita por un cable 34 y se conectan a los terminales de alarma 150 en la parte de debajo de la placa de masa 81. Los LED individuales 154 en cada uno de los dispositivos de supervisión 148 permiten que un técnico determine qué pares de dispositivos de supresión de sobretensiones 100A y 100B son funcionales. Los hilos en el cable de supervisión de alarma 34 se tienden desde el terminal 150 o bien de vuelta a un dispositivo de anuncio en el edificio 32 en la figura 1 o bien a una de las radios 18 que puede enviar entonces de vuelta una señal a través de uno de los cables de fibra óptica 22 a un sistema de supervisión.

La figura 7 es una vista en perspectiva de la unidad de supresión 30 que muestra el lado de fibra de la pared divisoria 80. La figura 8 muestra el lado de fibra de la pared divisoria 80 ocupada con cables de fibra óptica 22A y 22B. Con referencia a las figuras 7 y 8, los cables de fibra óptica 22A de la estación de comunicación 24 en la figura 1 se extienden hacia arriba a través de uno de los accesos 90 o 91 y la unidad de base 64. Los cables de fibra óptica 22A se enrollan parcialmente alrededor de uno o más de los carretes 74. Los conectores 112A en el extremo de los cables 22A encajan a presión en un primer extremo de los adaptadores 113 que se sujetan en una bandeja de conectores 110.

Los conectores 112B en un primer extremo de los cables de puente de fibra óptica 22B encajan a presión en un segundo extremo de los adaptadores 113 que están contenidos en la bandeja de conectores 110. Los cables de puente de fibra óptica 22B se extienden desde los conectores 112B alrededor de uno o más de los carretes 74, hacia abajo a través de la parte de debajo de la unidad de base 64 y a través de otro acceso 90 o 91, y se conectan a una de las radios 18 en la figura 1. Los carretes 74 alivian parte de la presión sobre los cables de fibra óptica 22 y también se usan para recoger la longitud de cable adicional. Unos sujetadores 76 sujetan los cables de fibra óptica dentro del lado de fibra de la pared divisoria 80.

Las figuras 9 y 10 muestran la bandeja de conectores 110 con más detalle. Los adaptadores 113 se asientan en los orificios 117 ubicados en dos brazos 116A y 116B diferentes de la bandeja de conectores 110. El primer brazo 116A

de la bandeja 110 está rígidamente unido al lado de fibra de la pared divisoria 80. El segundo brazo 116B de la bandeja 110 rota alrededor de un pasador 114 que está rígidamente unido al extremo lateral del primer brazo 116A. El segundo brazo 116B se puede rotar hacia fuera en una relación perpendicular de 90 grados con respecto al primer brazo 116A.

Después de la instalación de los conectores de fibra óptica 112A y 112B en extremos opuestos de los adaptadores 113, el brazo 116B se rota alrededor del pasador 114 hasta una alineación a tope paralela con el brazo 116A. Un tornillo roscado o retenedor 118 se une al extremo del brazo 116B y se inserta y se bloquea en un orificio 119 en el extremo lateral del brazo 116A.

La bandeja de conectores 110, cuando está en la posición de 90 grados desbloqueada en la figura 10, permite que un técnico instale y mantenga más fácilmente los cables de fibra óptica 22. En la posición bloqueada de la figura 9, los brazos 116A y 116B se apoyan en sentido longitudinal uno contra otro para reducir la distancia global a lo largo de la cual la bandeja 110 se extiende hacia el exterior desde la pared divisoria 80. En la posición retenida plegada, la bandeja 110 se extiende solo una pequeña distancia hacia el exterior desde la pared divisoria 80. Esto permite que la tapa en forma de cúpula 60 en la figura 3 tenga un diámetro más pequeño. Por lo tanto, la unidad de supresión de sobretensiones 30 puede retener un gran número de conectores de cable de fibra óptica 112 en un espacio ocupado tubular relativamente pequeño.

La bandeja de conectores 110 se muestra con tres filas paralelas de orificios 117 para retener los adaptadores 113. Sin embargo, la bandeja 110 podría tener menos filas o más filas de orificios 117 para retener menos o más cables de fibra óptica 22. Los cables de fibra óptica 22 se pueden instalar en la bandeja de conectores 110 durante la instalación inicial de la unidad de supresión 30 en la torre 14 en la figura 1 y usarse posteriormente como respaldo o cuando se instalan radios 18 adicionales.

Los técnicos pueden instalar los cables de puente de fibra óptica 22B y los cables de puente de alimentación 140B y 142B (la figura 6) cuando la unidad de supresión 30 se instala inicialmente en la torre 14 incluso antes de que se instalen las radios 18. Entonces, el técnico puede ascender por la torre 14 en un momento posterior y unir los cables de puente de fibra óptica 22B previamente instalados y los cables de puente de alimentación 140B y 142B en la unidad de supresión 30 a diferentes radios 18.

En una realización alternativa, ambos lados de la pared divisoria 80 están configurados para soportar y conectar unos conjuntos de supresión de sobretensiones 98 similares a lo que se muestra en la figura 6. En esta configuración, la unidad de supresión de sobretensiones 30 contiene hasta doce conjuntos de supresión de sobretensiones 98 para unir a doce cables de alimentación 20 diferentes. En otra realización alternativa, ambos lados de la pared divisoria 80 están configurados para soportar y conectar unos cables de fibra óptica 22 similares a lo que se muestra en la figura 8. En esta configuración, cada lado de la pared 80 retiene una bandeja de conectores de fibra óptica 110.

<u>Supresión de sobretensiones montada en bastidor</u>

La figura 11 muestra una vista en perspectiva frontal de la unidad de supresión de sobretensiones basada en bastidor 40 previamente mostrada en la figura 1. La unidad de supresión de sobretensiones 40 incluye un armazón 200 que se conecta a un bastidor o estructura de soporte 25 tal como el mismo que se usa para soportar la instalación de alimentación de CC 28 mostrada en la figura 1. El extremo posterior del armazón 200 soporta un conjunto de terminales de alimentación 202 y un extremo frontal del armazón 200 soporta una bandeja de supresión de sobretensiones 204. La parte frontal de la unidad de supresión de sobretensiones 40 incluye una serie de diodos emisores de luz (LED) 207 que se activan basándose en el estado operativo de los dispositivos de supresión de sobretensiones contenidos en la bandeja 204.

Los soportes de montaje 224 se unen en los lados frontal, posterior o medio del armazón 200 y se unen en el bastidor u otra estructura de soporte 25. Por ejemplo, se puede usar un primer conjunto de soportes 224 en una primera ubicación para un bastidor de 19 pulgadas (48,26 cm) y se puede usar un segundo conjunto diferente de soportes 224 en una segunda ubicación para un bastidor de 23 pulgadas (58,42 cm).

La bandeja de supresión de sobretensiones 204 tiene la ventaja de tener un coeficiente mórfico de unidad de bastidor (RU) convencional que, en una realización, es un recinto 2RU 209 que puede caber en una configuración de bastidor de 19 pulgadas (48,26 cm) o de 23 pulgadas (58,42 cm). Esto permite que la unidad de supresión de sobretensiones 40 se monte en el mismo bastidor 25 que contiene los conjuntos de circuitos electrónicos para la instalación de alimentación 28 y/o contiene los conjuntos de circuitos de telecomunicaciones para la BTS 24 mostrada en la figura 1. Esto permite que la unidad de supresión de sobretensiones 40 se conecte más cerca de la instalación de alimentación 28 y el conjunto de circuitos de telecomunicaciones 24. La unidad de supresión de sobretensiones 40 se puede montar sobre cualquier otro bastidor u otra estructura que se pueda alojar en el edificio 32 mostrado en la figura 1, usa un espacio mínimo y no requiere una estructura de montaje o bastidor especial.

La figura 12 es una vista en perspectiva del armazón 200 y el conjunto de terminales de alimentación 202. El

armazón 200 incluye unas paredes laterales 218 que están conectadas conjuntamente en un extremo posterior por una pared posterior 208. Los extremos de debajo de las paredes 208 y 218 se extienden en horizontal hacia dentro, formando un reborde 229 que soporta la bandeja 204 en la figura 11. La pared posterior 208 incluye unas aberturas para recibir los conectores 226 y 228 que se extienden hacia el exterior desde el conjunto de terminales de alimentación 202.

La figura 13 es una vista aislada en perspectiva de la bandeja de supresión de sobretensiones 204. La bandeja 204 contiene unos módulos de supresión de sobretensiones 260 (la figura 18) que proporcionan una supresión de sobretensiones para el equipo eléctrico ubicado en la estructura 32 en la figura 1. La bandeja 204 tiene un recinto de forma rectangular 209 que se desliza en, y es soportado por, el armazón 200 en la figura 12.

La figura 14 es una vista posterior en perspectiva en despiece ordenado parcial de la unidad de supresión de sobretensiones montable en bastidor 40. La bandeja 204 se muestra separada en una posición apartada con respecto al conjunto de terminales de alimentación 202. En una posición operativa, la parte posterior de la bandeja 204 se desliza hacia atrás contra el conjunto de terminales de alimentación 202. Los conectores de acoplamiento ciego 206 y 246 en el extremo posterior de la bandeja 204 se insertan de forma deslizante en los conectores de acoplamiento 226 y 228 en la figura 12, respectivamente, que se extienden fuera del extremo frontal del conjunto de terminales de alimentación 202.

El conjunto de terminales de alimentación 202 proporciona un punto de conectividad en línea común para los módulos de supresión de sobretensiones 260 contenidos en la bandeja 204. Esta conectividad en línea singular también permite que la bandeja 204 y los dispositivos internos de supresión de sobretensiones se separen de las líneas de alimentación 20 mientras las líneas de alimentación se energizan sin perturbar el funcionamiento de las radios 18 en la figura 1 (intercambiables en caliente). Múltiples unidades de supresión de sobretensiones se pueden retirar de, sustituir y volver a unir a las líneas de alimentación 20, todo al mismo tiempo, simplemente al conectar la bandeja 204 al conjunto de terminales de alimentación 202, o al desconectarla del mismo.

La figura 15 es una vista en perspectiva en despiece ordenado del conjunto de terminales de alimentación 202. Una carcasa 210 recibe unas bandas de conector superior e inferior 212 que se muestran con más detalle a continuación. Los terminales 213 se extienden hacia el exterior desde un extremo posterior de las bandas de conector 212. Los pares de terminales superiores e inmediatamente inferiores 213A, 213B y 213C, 213D están en cortocircuito entre sí. Los bloques aislantes 214 incluyen unas paredes 215 que se alinean entre los pares verticales de terminales 213.

Las varillas de conector 217 conectan los pares de terminales 213A, 213B y 213C, 213D a unos pasadores roscados o tornillos 216 que se extienden fuera de una placa de circuito 211. Los conductores grabados 220 conectan los pasadores o tornillos 216 a los orificios de contacto 222 que se extienden a través de la placa de circuito 211. Los orificios de contacto 222 reciben y se conectan a los pasadores o tomas 223 contenidos en los conectores 226 y 228 que se extienden hacia fuera de la pared posterior 208 del armazón 200. Las varillas de masa 219 se unen en un extremo a un plano de masa de la placa de circuito 211, se extienden a través de los bloques aislantes 214 y se conectan a un terminal de masa 221. La toma de alarma 205 se conecta a los circuitos de supervisión 280 mostrados a continuación y se extiende hacia fuera de la cara posterior de la carcasa 210.

La figura 16 muestra una vista parcial ensamblada del conjunto de terminales de alimentación 202. Las varillas de masa 219 proporcionan una conexión de masa desde el terminal de masa 221 al plano de masa en la placa de circuito 211. Las varillas de conector 217 proporcionan unas conexiones de alimentación separadas desde diferentes pares de terminales en cortocircuito 213A, 213B y 213C, 213D a diferentes pasadores o tornillos 216 en la placa de circuito 211. Los conductores grabados 220 en la placa de circuito 211 conectan eléctricamente los pasadores o tornillos 216 a los orificios de contacto 222. Entonces, los orificios de contacto 222 se conectan eléctricamente a unos receptáculos o pasadores 223 correspondientes en los conectores 226 y 228 (la figura 15).

La figura 17 muestra una vista en alzado posterior del conjunto de terminales de alimentación 202. Una primera fila inferior de terminales 213A se conecta a diferentes puentes de línea de alimentación de -48 V 230 conectados a la instalación de alimentación 28 en la figura 1. Una segunda fila de terminales 213B están en cortocircuito con los terminales inmediatamente inferiores 213A en la primera fila y se conectan a una de las líneas de alimentación de -48 V 140A en el cable de alimentación 20 que se conectan a la unidad de supresión de sobretensiones externa 30 en la figura 1.

Una tercera fila de terminales 213C se conecta a las diferentes líneas de puente de retorno de alimentación de -48 V 236 que se conectan a la instalación de alimentación 28 mostrada en la figura 1. Una cuarta fila de terminales 213D están en cortocircuito con el terminal inmediatamente inferior 213C en la tercera fila. Los terminales 213D se conectan a las líneas de alimentación de retorno/positivas de -48 V 142A asociadas en uno de los cables de alimentación 20 que se conectan a la unidad de supresión de sobretensiones 30 en la figura 1.

Cada fila inferior de terminales 213A, 213B y 213C está retrasada con respecto a la fila inmediatamente superior. Esto permite que un número relativamente grande de terminales de alimentación 213 se extienda hacia fuera del extremo posterior de la altura relativamente corta de un armazón 2RU 200.

Cada columna vertical separada de los terminales 213A, 213B, 213C y 213D está asociada con el cable de alimentación 20 conectado a una radio 18 diferente en la figura 1. Hay 12 conjuntos de terminales 213A - D que se extienden hacia fuera de la parte posterior del conjunto de terminales 202 que se pueden conectar, cada uno, a un cable de alimentación 20 diferente para alimentar una diferente de las radios 18. Por ejemplo, el primer conjunto de terminales 213A - 213D en el extremo más a la izquierda puede estar asociado con un primer cable de alimentación 20 que está conectado a una primera radio 18.

Para una protección de supresión de sobretensiones eficaz, los dispositivos de supresión de sobretensiones pueden ubicarse relativamente cerca de los conjuntos de circuitos eléctricos protegidos. El conjunto de terminales de alimentación montable en bastidor 202 proporciona una ubicación de conexión común para que los dispositivos de supresión de sobretensiones se conecten a diferentes líneas de alimentación y permite que los dispositivos de supresión de sobretensiones se monten estrechamente en el mismo bastidor 25 en la figura 11 que contiene la instalación de alimentación de CC 28 y/o la estación de comunicación 24. Como también se ha explicado anteriormente, conectar de forma separable la bandeja 204 en la figura 13 al conjunto de terminales de alimentación 202 también permite que los módulos de supresión de sobretensiones en la bandeja 204 se conecten y desconecten más fácilmente de diferentes líneas de alimentación.

El conjunto de terminales 202 proporciona una conectividad "en línea" singular entre las líneas de alimentación 140A, 142A, 230 y 236 y los módulos de supresión de sobretensiones en la bandeja 204. Las líneas de alimentación 230 y 236 entran en el conjunto de terminales 202 desde la instalación de alimentación de CC 28. Las líneas de alimentación 140A y 142A salen al exterior desde el conjunto de terminales 202 a través de los cables de alimentación 20 a las radios 18. Esto permite que los dispositivos de supresión de sobretensiones en la bandeja 204 reciban una alimentación a partir de las líneas de alimentación 230 y 236 antes de que la alimentación se dirija al exterior a través de las líneas de alimentación 140A y 142A a las radios 18. Esta característica en línea evita tener que usar unas configuraciones de cableado en "T" que se tienden por separado desde los cables de alimentación hasta los dispositivos de supresión de sobretensiones. La característica en línea proporciona una conectividad controlada, consistente, repetible y relativamente cercana entre los dispositivos de supresión de sobretensiones en la bandeja 204 y la fuente de alimentación de CC 28.

La figura 18 muestra una vista en perspectiva frontal de la bandeja montable en bastidor 204 con una caperuza de arriba retirada. Un suelo de debajo 252 contiene dos módulos de supresión de sobretensiones 260 denominados como alternativa "seis paquetes". Los dos módulos de supresión de sobretensiones 260 incluyen, cada uno, tres pares de dispositivos de supresión de sobretensiones 250A y 250B. En otras configuraciones, cada módulo 260 podría tener más o menos de tres pares de dispositivos de supresión de sobretensiones 250. En una realización, los dispositivos de supresión de sobretensiones 250 son los mismos que los dispositivos de supresión de sobretensiones 100 usados en la unidad de supresión de sobretensiones 30 descrita anteriormente. Sin embargo, también se pueden usar otros tipos de dispositivos de supresión de sobretensiones.

Los módulos 260 se atornillan hacia abajo al suelo de debajo 252 de la bandeja 204. Un primer cable 266 tiene un primer extremo conectado a un terminal 264 y un segundo extremo que incluye un pasador o toma 254A que encaja a presión en uno de los conectores 206 que se extienden hacia fuera de parte posterior de la bandeja 204. Un segundo cable 268 está conectado en un primer extremo a un terminal 262 y está conectado en un segundo extremo a un pasador o toma 254B que se inserta en otro de los conectores 206 que se extienden hacia fuera de la parte posterior de la bandeja 204. El terminal 262 se conecta a una barra omnibús 274 que tiene una primera porción que se extiende sobre un extremo de arriba del dispositivo de supresión de sobretensiones 250B, una segunda porción que se extiende en vertical hacia arriba entre los dispositivos de supresión de sobretensiones 250A y 250B, y una tercera sección que se conecta a un lado de debajo del dispositivo de supresión de sobretensiones 250A.

Unos cables 266 y 268 similares están conectados a los otros pares de dispositivos de supresión de sobretensiones 250A y 250B que están contenidos dentro del mismo módulo de supresión 260. Un primer extremo de un cable de masa 288 se conecta a una barra omnibús de masa 276. Un segundo extremo del cable de masa 288 incluye una toma o pasador 254C que encaja a presión en el conector de empuje 246 que se extiende fuera del extremo posterior de la bandeja 204.

Los conectores de empuje en línea de acoplamiento ciego 206 se extienden fuera de un extremo posterior de la bandeja 204 y los pasadores o receptáculos 254 se insertan en o reciben los conectores de empuje en línea de acoplamiento ciego 226 que se extienden al exterior desde la pared posterior del armazón 200 como se muestra en la figura 12. El conector de empuje en línea de acoplamiento ciego 246 se extiende fuera del extremo posterior de la bandeja 204 y se conecta con el conector en línea de acoplamiento ciego 228 que se extiende hacia fuera de la pared posterior del armazón 200 en la figura 12. Los conectores 206 y 246 se pueden modificar fácilmente con pasadores o tomas adicionales cuando se añaden módulos de supresión de sobretensiones 260 adicionales a la bandeja 204. También se pueden usar otros tipos de conectores que permiten una unión y separación fáciles entre el conjunto de terminales de alimentación 202 y la bandeja 204.

En la figura 18 solo se muestran dos módulos de supresión de sobretensiones 260. Sin embargo, la bandeja 204 se

puede mejorar rápidamente para añadir uno o dos módulos de supresión de sobretensiones 260 adicionales más y proporcionar una supresión de sobretensiones para tres o seis cables de alimentación 20 adicionales. Los conectores 206 pueden recibir los cables 266 y 268 para cuatro módulos de supresión de sobretensiones 260 diferentes. Cada módulo 260 incluye tres pares de dispositivos de supresión de sobretensiones 250A y 250B que proporcionan una supresión de sobretensiones para tres cables de alimentación diferentes. Por lo tanto, la bandeja 204 puede proporcionar una supresión de sobretensiones para doce cables de alimentación 20 diferentes. Debido a que los dispositivos de supresión de sobretensiones 250 están configurados en unos módulos 260, se pueden retirar de la bandeja 204, o añadirse a la misma, seis dispositivos de supresión de sobretensiones 250 diferentes (3 pares diferentes) al mismo tiempo.

Cuando la bandeja 204 se inserta en el armazón 200, los conectores 206 y 246 se alinean y se acoplan con los conectores 226 y 228, respectivamente, que se extienden hacia fuera de la pared posterior del armazón 200 (la figura 12). Por lo tanto, todos los módulos de supresión de sobretensiones 260 y los dispositivos de supresión de sobretensiones 250A y 250B asociados que están contenidos en la bandeja 204 están conectados a múltiples líneas de alimentación diferentes, todo al mismo tiempo, simplemente al enchufar la bandeja 204 en el conjunto de terminales de alimentación 202.

Los circuitos de supervisión 280 se montan entre una barra omnibús 272 y la barra omnibús 274 y se conectan a la parte de arriba de cada par de dispositivos de supresión de sobretensiones 250A y 250B. Los circuitos de supervisión 280 están conectados a través de las mordazas 284 a un panel 282 que contiene los LED 207 que se extienden hacia fuera de la parte frontal de la bandeja 204 e identifican el estado operativo para diferentes pares de dispositivos de supresión de sobretensiones 250A y 250B.

Los LED 207 en la cara frontal de la bandeja 204 se activan cuando los módulos de supresión de sobretensiones 260 están en un estado alimentado y operativo. Conjuntos de tres radios pueden estar asociados con una misma frecuencia. Se pueden asociar conjuntos de tres LED 207 con los tres pares de dispositivos de supresión de sobretensiones conectados a los tres cables de alimentación 20 que alimentan las tres radios que tienen la misma frecuencia. Por supuesto, también se podrían usar otras configuraciones de LED y de frecuencia.

La figura 19 muestra una vista en perspectiva en despiece ordenado para un par de dispositivos de supresión de sobretensiones 250A y 250B en uno de los módulos de supresión de sobretensiones 260. La primera barra omnibús 272 conecta el terminal 264 y una de las líneas de alimentación de -48 V 266 al extremo de arriba del dispositivo de supresión de sobretensiones 250A. La segunda barra omnibús en forma de z 274 se conecta en horizontal al extremo de debajo del dispositivo de supresión de sobretensiones 250A, se extiende en vertical hacia arriba entre los dispositivos de supresión de sobretensiones 250A y 250B, y entonces se extiende y se conecta en horizontal a un extremo de arriba del dispositivo de supresión de sobretensiones 250B. La segunda barra omnibús 274 también se conecta a una de las líneas de alimentación de retorno 268 en la figura 18 a través del terminal 262. La barra omnibús de masa 276 está conectada al extremo de debajo del dispositivo de supresión de sobretensiones 250B y mantiene unidos mecánicamente los tres pares de dispositivos de supresión de sobretensiones en el módulo de supresión de sobretensiones 260. Una barra de montaje 278 se une a la parte de debajo de la barra omnibús 274 y también mantiene unidos los tres pares de dispositivos de supresión de sobretensiones 250 en el módulo 260.

La figura 20 es un diagrama esquemático que muestra con más detalle cómo están conectados entre sí los diferentes componentes de la unidad de supresión de sobretensiones 40. La figura 20 muestra un conjunto de circuitos de supresión de sobretensiones y unas conexiones mecánicas para un par de dispositivos de supresión de sobretensiones para conectar a un cable de alimentación 20. Sin embargo, cualquier número de dispositivos de supresión de sobretensiones 250 y los correspondientes circuitos de supresión de sobretensiones similares a lo mostrado en la figura 20 pueden estar contenidos en la bandeja 204.

Las líneas de alimentación 230 y 140A se conectan a los terminales 213A y 213B, respectivamente. Como se ha mencionado anteriormente, los dos terminales 213A y 213B están en cortocircuito entre sí. Una varilla de conector 217A conecta un extremo posterior del par de terminales 213A y 213B a un pasador o toma en uno de los conectores 226 que se extiende hacia el exterior desde la pared posterior del armazón 200. Las líneas de alimentación 236 y 142A se conectan a los terminales 213C y 213D, respectivamente. Una segunda varilla de conector 217B conecta la parte posterior de los terminales 213C y 213D a otra toma o pasador en uno de los conectores 226.

Un primer extremo del dispositivo de supresión de sobretensiones 250A se conecta a la línea de alimentación de -48 V desde la varilla de conector 217A. Un segundo extremo del dispositivo de supresión de sobretensiones 250A se conecta a un primer extremo del segundo dispositivo de supresión de sobretensiones 250B, la tensión de retorno a partir de la varilla de conector 217B y un extremo de un relé 240. Un segundo extremo del dispositivo de supresión 250B se conecta a masa a través de los conectores 246 y 228. Un segundo extremo del relé 240 se conecta de nuevo a la línea de tensión de -48 a través de uno de los LED 207 y un rectificador 242. El relé 240 incluye un conmutador 241 en un primer estado. El LED 207 se activa cuando el circuito es alimentado por las líneas de alimentación y el dispositivo de supresión de sobretensiones 250A está en un estado operativo abierto normal. El conmutador de relé 241 está conectado en cadena de tipo margarita con los relés a partir de los otros circuitos de

supervisión de supresión de sobretensiones 280 conectados a otros circuitos de supresión de sobretensiones. El relé 240, el conmutador 241 y otros conjuntos de circuitos de alarma 207 y 242 se ubican en la placa de alarma 280 en la figura 18.

Cuando el dispositivo de supresión de sobretensiones 250A falla debido a una condición de cortocircuito o la alimentación se retira del circuito, el conmutador de relé 241 conmuta a un segundo estado, provocando que las conexiones en la toma de alarma 205 abran o desconecten un circuito que indica una condición de fallo. La unidad de supresión de sobretensiones 30 mostrada anteriormente en las figuras 1 - 10 puede tener un circuito de supresión de sobretensiones similar a lo mostrado en la figura 20. Sin embargo, también se podrían usar otras configuraciones de circuito eléctrico.

Realización alternativa de una unidad de supresión de sobretensiones externa

La figura 21 muestra una realización alternativa de la unidad de supresión de sobretensiones externa descrita anteriormente en la figura 1. Una unidad de supresión de sobretensiones 300 tiene un perfil rectangular relativamente plano y se puede ubicar en cualquiera de las ubicaciones descritas anteriormente para la unidad de supresión de sobretensiones 30. En un ejemplo, la unidad de supresión de sobretensiones 300 tiene un recinto resistente a la intemperie 301 hecho de un material polimérico, tal como plástico o material de poli(cloruro de vinilo) (PVC) semiflexible. Sin embargo, el recinto 301 también se puede hacer de metal o cualquier otro material rígido o semirrígido de impermeabilidad.

El recinto 301 incluye una cubierta de recinto 304 configurada para unirse a una base de recinto 302. La base de recinto 302 incluye unos brazos de montaje 313 que se extienden hacia el exterior desde un extremo posterior e incluyen unos orificios 315 para recibir tornillos o pernos para asegurar el recinto 301 a una pared, una torre o cualquier otra estructura de soporte. En una realización, los brazos de montaje 313 se pueden unir a un soporte de montaje (no mostrado) que se monta entonces en la torre 14 u otra estructura de soporte 72 mostrada en la figura 1.

Los mecanismos de retención 306 se ubican alrededor de un perímetro exterior del recinto 301 y están configurados para unir la base de recinto 302 en un ajuste por compresión estanco al agua con la cubierta de recinto 304. Los mecanismos de retención 306 permiten que la cubierta de recinto 304 se retire de la base 302 sin el uso de herramientas. Por ejemplo, los mecanismos de retención 306 pueden ser bloqueados o desbloqueados a mano por un técnico. Las esquinas aerodinámicamente redondeadas del recinto 301 reducen la carga de viento y el perfil relativamente plano permite la unión en áreas confinadas al tiempo que también proporciona una cantidad sustancial de área interior para retener equipos de supresión de sobretensiones y de fibra óptica.

La figura 22 muestra uno de los mecanismos de retención 306 en una posición desbloqueada y la figura 23 muestra el mecanismo de retención 306 en una posición bloqueada. El mecanismo de retención 306 incluye un miembro de sujeción 312 que se extiende hacia atrás lejos de una cara frontal de la base de recinto 302. Una palanca 308 se une rotatoriamente a un miembro de soporte 314 formado en el borde de la cubierta de recinto 304. El miembro de soporte 314 está formado en una sola pieza en la cubierta de recinto 304 e incluye ranuras para recibir un eje 311 unido a un extremo posterior de la palanca 308. Un retenedor de alambre 310 se une de forma rotatoria a la palanca 308. El retenedor de alambre 310 está configurado para unirse alrededor del miembro de sujeción 312 y la palanca 308 está configurada para rotar alrededor del eje 311 y lejos de la cara frontal de la cubierta de recinto 304 y tirar del retenedor de alambre 310 firmemente contra el miembro de sujeción 312.

En otra realización, el miembro de sujeción 312 se puede formar en la cara frontal de la cubierta de recinto 304 y la palanca 308 se une de manera pivotante a la cara frontal de la base de recinto 302. Como se muestra a continuación, los mecanismos de retención 306 sujetan la cara frontal de la cubierta de recinto 304 en compresión contra la cara frontal de la base de recinto 302 aislando un compartimento interno del recinto 301 con respecto a las condiciones climáticas externas.

La figura 24 muestra una vista en despiece ordenado de la unidad de supresión de sobretensiones 300. Una primera sección de un compartimento interno 324 de la base de recinto 302 incluye una sección izquierda 328 del compartimento 324 que está retrasada con respecto a una sección derecha y está configurada para retener una placa de circuito impreso 402. La placa de circuito impreso 402 se une a las mordazas 406 que se conectan a los módulos de supresión de sobretensiones 400. Una banda de terminales 408 está conectada a un extremo de debajo de la placa de circuito 402 y está configurada para conectarse a los cables de alimentación. La sección derecha del compartimento 324 contiene una bandeja 334 configurada para retener cables de fibra óptica.

Un canal 331 se forma en y se extiende alrededor de un extremo de arriba y los lados de una cara frontal 320 de la base de recinto 302. Una junta 322 se inserta en el canal 331 y también se extiende a lo largo del extremo de arriba y los lados de la cara frontal 320. La cubierta de recinto 304 incluye un primer labio externo 352 y un segundo labio interno 354 que se extienden, cada uno, alrededor de una parte superior y los lados de una cara frontal 350.

Cuando la cubierta de recinto 304 se une a la base de recinto 302, el labio externo 352 se extiende sobre y alrededor de la parte superior y los lados de la cara frontal 320 de la base de recinto 302 y el labio interno 354 se inserta en el

canal 331 formado en la cara frontal 320 de la base de recinto 302. Unir los retenedores 310 a los miembros de sujeción 312 y rotar los mecanismos de retención 306 a su posición bloqueada adicionalmente, mueve el labio interno 354 adicionalmente hacia el canal 331, comprimiéndose contra la junta 322.

Los accesos 330 se extienden en sentido longitudinal hacia arriba a través de una pared de debajo 326 desde un lado exterior de la base de recinto 302 hasta un lado interior de la base de recinto 302. Los accesos 330 forman unas ranuras verticales alargadas 332 en una cara frontal de la pared de debajo 326 y están configurados para recibir unos cables de alimentación y/o cables de fibra óptica. Un canal 336 se extiende en horizontal a lo largo de la cara frontal de la pared de debajo 326 y a través de los accesos 330 y está configurado para recibir una junta 340. La junta 340 incluye unos orificios 342 que se alinean con los accesos 330 cuando la junta 340 se inserta en el canal 336. Las rendijas 344 se extienden a través de una superficie frontal de la junta 340 y dentro de los orificios 342. En un ejemplo, unas crestas 346 se extienden alrededor de una circunferencia interior de algunos o todos los orificios 342. La pared 326, mientras se muestra en la parte de debajo de la base de recinto 302, puede estar ubicada como alternativa en uno de los lados o en la parte de arriba de la base de recinto 302.

La cubierta de recinto 304 puede incluir una pared de debajo 356 configurada para apoyarse contra la pared de debajo 326 de la base de recinto 302 y cubrir las ranuras 332. La pared de debajo 356 incluye unos miembros de sujeción arqueados 358 que se extienden a través de las ranuras 332 y dentro de los accesos 330 formados en la pared de debajo 326 de la base de recinto 302. Una junta 362 está configurada para insertarse en un canal 360 que se extiende en horizontal a lo largo de la pared de debajo 356. Una cresta 364 se extiende hacia el exterior desde una superficie frontal de la junta 362. La cresta 364 se comprime contra una superficie frontal de la junta 340 cuando la cubierta de recinto 304 se une a la base de recinto 302.

La figura 25A muestra una vista aislada de la base de recinto 302. El módulo de supresión de sobretensiones 400 se muestra instalado en la placa de circuito impreso 402 y la bandeja 334 se muestra reteniendo los cables de fibra óptica 382 y 390. La junta 340 también se muestra insertada en el canal 336 formado en la pared de debajo 326.

Un cable 376 se inserta en sentido lateral desde el lado a través de una de las ranuras 332 y a través de las rendijas 344 y en uno de los orificios 342 en la junta 340 y los accesos 330 en la pared de debajo 326. En un ejemplo, el acceso 330 que recibe el cable 376 puede ser más grande que otros accesos 330 configurados para recibir los cables de alimentación 370 y/o los cables de fibra óptica 392. En al menos un ejemplo, el cable 376 puede contener unos cables de alimentación 378 y 380 y unos cables de fibra óptica 382 conectados en un extremo lejano a la instalación de alimentación 28 y la BTS 24, respectivamente, mostradas en la figura 1. En otras realizaciones, el acceso 330 que recibe el cable 376 puede ser del mismo tamaño que otros accesos 330 y el cable 376 puede ser del mismo tamaño que los otros cables 370 y/o 392. En otra realización, puede no formarse un acceso central 330 más grande en la pared de debajo 326.

El cable 370 se inserta en el acceso 330 y se asienta de forma ajustada en uno de los orificios de junta 342 alineados con el acceso 330. Los canales 368 se pueden formar en y alrededor de las paredes interiores de los accesos 330 y se pueden configurar para recibir unos lazos 398 para enrollar alrededor de los cables 370, 376 y 392. Los lazos 398 aseguran los cables 370, 376 y 392 en los accesos 330 y también pueden servir como alivios de tensión que distribuyen la fuerza de sujeción del recinto 301 contra diferentes ubicaciones en los cables 370, 376 y 392.

Los cables de alimentación 378 y 380 se unen a dos de los terminales superiores 404 en la banda de terminales 408. Los terminales 404 incluyen unos tornillos 373 que aseguran los cables de alimentación dentro de los orificios de terminal. Los terminales 404 están conectados a los módulos de supresión de sobretensiones 400 a través de unos buses de conductores grabados 410 en la placa de circuito 402. Los dos terminales inmediatamente inferiores 404 en la banda de terminales 408 se conectan a dos cables de alimentación de puente 372 y 374 que están contenidos dentro del cable 370 y se conectan a una radio 18 en la torre 14 como se muestra en la figura 1. El cable 370 se desliza en sentido lateral desde el lado a través de una de las rendijas 344 en la junta 340 y a través de la ranura 332 en uno de los accesos 330 y los orificios de junta 342 ubicados en el lado izquierdo de la pared de debajo 326 de una manera similar a la del cable 376.

Los cables de fibra óptica 382 en el cable 376 incluyen unos conectores 384 que se conectan a un adaptador 386 que se sujeta en la bandeja 334. Unos primeros extremos lejanos de los cables de fibra óptica 382 se unen a la estación de comunicación 24 en el edificio 32 de la figura 1. Unos segundos extremos cercanos de los cables de fibra óptica 382 se unen a los conectores 384 que se insertan en el adaptador 386. Unos primeros extremos cercanos de los cables de puente de fibra óptica 390 se unen a los conectores 388 que se insertan en un segundo extremo de los adaptadores 386. Unos segundos extremos lejanos de los cables de puente de fibra óptica 390 se conectan a las radios 18 en la parte de arriba de la torre 14 como se muestra en la figura 1. Los cables de puente de fibra óptica 390 se pueden enrollar parcialmente alrededor de los soportes de control de curvatura 394 que se extienden hacia el exterior desde la pared posterior de la base de recinto 302.

Varios de los cables de puente de fibra óptica 390 pueden estar contenidos dentro del cable 392 que también se inserta desde el lado a través de una de las rendijas 344 y las ranuras 332 y dentro de un acceso 330 y un orificio de

junta 342 asociados en el lado derecho de la pared de debajo 326 en la base de recinto 302. En otras realizaciones, los accesos 330 pueden tener diferentes diámetros para recibir diferentes tamaños de los cables 370, 376 y/o 392.

Al menos en un ejemplo, un primer conjunto de accesos 330 en el lado izquierdo de la pared de debajo 326 se usan para retener los cables de alimentación 370 y un segundo conjunto de accesos 330 en el lado derecho de la pared de debajo 326 se usan para retener unos cables de fibra óptica 392. Sin embargo, los cables de alimentación 370 y los cables de fibra óptica 392 se pueden insertar en cualquiera de los accesos 330. En otras realizaciones, puede haber más o menos accesos 330 que lo mostrado en la figura 25A. En otra realización, los accesos 330 se pueden formar en los lados o en el extremo de arriba de la base de recinto 302.

La figura 25B muestra una realización alternativa de la base de recinto 302. La porción superior de la base de recinto 302 puede ser similar a lo que se muestra en la figura 25A. Sin embargo, en esta realización, los orificios de acceso 333 se extienden completamente a través de una pared de debajo 335 de la base de recinto 302. El conducto de plástico 337 se puede unir a los orificios de acceso 333 de forma similar a lo que se ha mostrado anteriormente en la figura 6.

Cualquier número y diversidad de tamaños de los orificios de acceso 333A - 333F se pueden extender a través de la pared de debajo 335. Al menos en un ejemplo, un primer conjunto de accesos 333A - 333C en el lado izquierdo de la pared de debajo 335 se puede usar para retener los cables de alimentación 370 mostrados en la figura 25A y un segundo conjunto de accesos 333E y 333F en el lado derecho de la pared de debajo 335 se puede usar para retener los cables de fibra óptica 392 mostrados en la figura 25A. Se puede usar un orificio de acceso 333D más grande en el centro de la pared de debajo 335 para retener el cable 376 que contiene los cables de alimentación 378 y 380 y los cables de fibra óptica 382 mostrados anteriormente en la figura 25A. Sin embargo, los cables de alimentación 370 y los cables de fibra óptica 392 se pueden insertar en cualquiera de los accesos 333. En otras realizaciones, puede haber más o menos orificios de acceso 333 que lo mostrado en la figura 25B. En otra realización, los orificios de acceso 333 se pueden formar en los lados o en el extremo de arriba de la base de recinto 302.

La figura 26 es una vista en corte parcial de la pared de debajo 326 de la base de recinto 302 y la pared de debajo 356 de la cubierta de recinto 304. Como se ha descrito anteriormente en la figura 25A, un cable de alimentación 370 se inserta a través de una ranura 332 formada en la pared de debajo 326 y en sentido lateral en el acceso 330. El cable de alimentación 370 también se inserta en sentido lateral a través de la rendija 344 y en uno de los orificios de junta 342. Los lazos 398 se enrollan y se armonizan alrededor del cable de alimentación 370. En un ejemplo, los lazos 398 pueden ser unas bridas de plástico que se bloquean automáticamente cuando se armonizan entre sí. Los lazos 398 son conocidos y, por lo tanto, no se describen con detalle adicional.

La figura 27 es una vista en alzado en sección lateral del acceso 330 que retiene el cable de alimentación 370. Con referencia a las figuras 26 y 27, la cubierta de recinto 304 se une sobre la base de recinto 302 y la cara frontal de la pared de debajo 356 se apoya contra una cara frontal de la pared de debajo 326. En la posición cerrada, la pared de debajo 356 sujeta los cables 370 de forma ajustada dentro del acceso 330. Por ejemplo, los orificios 366 formados en la cara frontal de la pared de debajo 356 reciben los extremos de unión de los lazos 398 y permiten que los miembros de sujeción 358 se extiendan hacia los accesos 330 y presionen contra el cable 370.

Para sujetar adicionalmente el cable 370 dentro del acceso 330 y proporcionar un sello estanco a la intemperie, la cresta 364 formada en la junta 362 presiona contra unas aletas externas 367 de la junta 336 y a través de la rendija 344. En un ejemplo, los extremos de arriba y de debajo de las aletas 367 se comprimen hacia atrás y contra el lado frontal del cable 370, mientras la cresta 346 que se extiende alrededor de la superficie interior del orificio de junta 342 se comprime alrededor del cable 370 en una tercera ubicación central. Las múltiples ubicaciones de contacto de la junta 336 aumentan adicionalmente el número de puntos de contacto de barrera entre las condiciones ambientales externas fuera del recinto 301 y el compartimento interno 324 del recinto 301.

La figura 28A es una vista en planta en sección parcial del acceso 330 que retiene el cable 370 que muestra la cubierta de recinto 304 separada de la base de recinto 302. Los canales 368 se extienden alrededor de las paredes laterales interiores y dentro de una pared posterior de los accesos 330. Un túnel 371 se extiende hacia la pared posterior de los accesos 330 formando un pilar 375. El lazo 398 se inserta en el túnel 371 y se enrolla alrededor del pilar 375. El lazo 398 se asienta en un rebaje en el acceso 330 y el cable 370 se inserta entonces en el acceso 330 y los extremos del lazo 398 se armonizan entre sí. Cuando se armoniza, el lazo 398 tira del cable 370 hacia el acceso 330 y contra una cara frontal del pilar 375.

La figura 28B es una vista en planta en sección del acceso 330 con la cubierta de recinto 304 unida a la base de recinto 302. La cara frontal 357 de la cubierta de recinto 304 presiona contra la cara frontal 327 de la base de recinto 302. El labio interno 354 de la cubierta de recinto 304 se inserta en el canal 331 y presiona contra la junta 322. El lazo 398 se muestra en una posición totalmente armonizada sujetando el cable 370 contra la pared interior y el pilar 375 dentro del acceso 330. Los orificios 366 en la cubierta de recinto 304 reciben y contienen los extremos del lazo 398 y los miembros de sujeción 358 se extienden hacia los accesos 330 y presionan contra los cables de alimentación 370.

La figura 29 muestra una vista en perspectiva en despiece ordenado de uno de los módulos de supresión de sobretensiones 400. Un perno 431 acopla una barra omnibús 430A a un primer extremo de un dispositivo de supresión de sobretensiones 100A. Un miembro de conexión 138 se extiende al exterior de un segundo extremo del dispositivo de supresión de sobretensiones 100A y se inserta a través de un orificio en una segunda barra omnibús 430B y dentro de un orificio roscado en un primer extremo de un segundo dispositivo de supresión de sobretensiones 100B. Un segundo extremo del dispositivo de supresión de sobretensiones 100B incluye un miembro de conexión 130 que se inserta a través de un orificio en una tercera barra omnibús 430C y se engancha de forma roscada con una tuerca 432.

Los dispositivos de supresión de sobretensiones 100A y 100B pueden ser similares a los dispositivos de supresión de sobretensiones 100 descritos en la figura 4 yo el dispositivo de supresión de sobretensiones 250 descrito en la figura 10. Sin embargo, también se podrían usar otros tipos de dispositivos de supresión de sobretensiones. Las barras omnibús 430 en un ejemplo tienen un perfil rectangular sustancialmente plano y pueden tener lados opuestamente inclinados en un extremo de debajo formando una cuña.

Una base de montaje 434 tiene una forma en sección transversal ovalada y está configurada para recibir unos dispositivos de supresión de sobretensiones 100. Dos soportes de montaje semicirculares 435 tienen una forma y un tamaño similares a la forma exterior circular de los dispositivos de supresión de sobretensiones 100 que permiten que los dos dispositivos de supresión de sobretensiones 100 se puedan asentar o encajar a presión en los soportes 435. La base de montaje 434 se puede hacer de un material polimérico y puede incluir dos mordazas 440 que se extienden hacia abajo desde unos lados laterales opuestos.

Un tapón de montaje 420 se extiende sobre los dispositivos de supresión de sobretensiones 100 y se conecta a la base de montaje 434. El tapón 420 incluye unas mordazas 422 que se extienden hacia abajo desde un lado frontal y posterior y se insertan en los orificios 438 formados en los lados primero y posterior de la base de montaje 434. Dos mordazas 424 se extienden hacia abajo desde los lados laterales del tapón 420 y se insertan en los orificios 436 formados en los lados laterales de la base de montaje 434.

La figura 30 es una vista en perspectiva en despiece ordenado del módulo de supresión de sobretensiones 400 con los dos dispositivos de supresión de sobretensiones 100A y 100B mostrados unidos entre sí. Las mordazas 440 están configuradas para doblarse hacia dentro e insertarse en las ranuras 442 en la placa de circuito impreso 402 de la figura 30. Las dos mordazas 440 se liberan entonces y saltan de vuelta hacia fuera contra las ranuras 442. Las barras omnibús 430A - 430C se extienden hacia abajo a través de un extremo de debajo de la base de montaje 434 y se insertan en las mordazas 406A - 406C, respectivamente, que se extienden hacia arriba desde la placa de circuito impreso 402. El tapón 420 se une sobre la parte de arriba de la base de montaje 434 y cubre los dispositivos de supresión de sobretensiones 100A y 100B. Las mordazas 422 encajan a presión en los orificios 438 en la base de montaje 434 y las mordazas 424 encajan a presión en los orificios 436 en la base de montaje 434.

La figura 31 es una vista en sección en alzado frontal del módulo de supresión de sobretensiones 400. Las mordazas 406 se montan en la placa de circuito impreso 402 con unos tornillos 452 y unas tuercas 454. Las mordazas 406 se extienden hacia arriba desde la placa de circuito impreso 402 e incluyen unos brazos 450A y 450B opuestos que reciben y mantienen la presión contra lados opuestos de un extremo de debajo de las barras omnibús 430.

Los dispositivos de supresión de sobretensiones 100A y 100B se insertan en la base de montaje 434 antes de, durante o después de que la base de montaje 434 se una a la placa de circuito 402. Los dispositivos de supresión de sobretensiones 100A y 100B, y las barras omnibús 430, se insertan en la base de montaje 434 hasta que los lados de debajo de los dispositivos de supresión de sobretensiones 100A y 100B se apoyan contra la parte de arriba de los soportes de montaje 435. Las mordazas 424 presionan ligeramente hacia dentro mientras el tapón 420 se une sobre la parte de arriba de la base de montaje 434. Los extremos de debajo 436 de las mordazas 424 se insertan en los orificios 436 y saltan ligeramente hacia fuera, asegurando la cubierta de montaje 420 a la base de montaje 434.

El módulo de supresión de sobretensiones 400 se enchufa a la placa de circuito 402 al presionar las mordazas 440 hacia dentro e insertar las mordazas en las ranuras 442 en la placa de circuito impreso 402. Mientras se insertan las mordazas 440 en la placa de circuito 402, los extremos de debajo de las barras omnibús 430 se extienden hacia abajo entremedias de los brazos de resorte 450A y 450B empujando los dos brazos 450 hacia fuera. Las mordazas 440 se liberan y saltan hacia fuera presionando contra un lado exterior de las ranuras 442. Los retenedores 425 en el extremo de debajo de las mordazas 440 se asientan contra un lado de debajo de la placa de circuito impreso 402 y sujetan la base de montaje 434 a la placa de circuito impreso 402.

Todo el módulo de supresión de sobretensiones 400 se puede unir a la placa de circuito impreso 402 y separarse de la misma sin herramienta alguna. Por ejemplo, para retirar el módulo de supresión de sobretensiones 400, las mordazas 440 se presionan hacia dentro y los extremos de debajo 425 se elevan hacia arriba y fuera de las ranuras 442. Los dispositivos de supresión de sobretensiones 100A y 100B son elevados hacia arriba por los soportes 435 y los extremos de debajo de las barras omnibús 430 se elevan de manera similar hacia arriba y fuera desde entremedias de los brazos de resorte 450A y 450B opuestos de las mordazas 406. Por lo tanto, un operador

simplemente ha de apretar y elevar los lados de la base de montaje 434 con el fin de separar el módulo de supresión de sobretensiones 400 de la placa de circuito impreso 402.

Unidad de supresión de sobretensiones montable en bastidor modular

La figura 32 muestra una vista en perspectiva frontal de una realización alternativa de una unidad de supresión de sobretensiones basada en bastidor 500. La unidad de supresión de sobretensiones 500 incluye un armazón 502 que se conecta a un bastidor o estructura de soporte. El extremo posterior del armazón 502 soporta un panel de conexión de alimentación 504 y un extremo frontal del armazón 502 soporta una bandeja de supresión de sobretensiones 506. La parte frontal de la unidad de supresión de sobretensiones 500 incluye una serie de diodos emisores de luz (LED) 510 que se activan basándose en el estado operativo de los dispositivos de supresión de sobretensiones contenidos en la bandeja 506. Los mangos 511 en un lado frontal de la bandeja 506 se usan para asegurar la bandeja 506 al bastidor de montaje 502.

Los soportes de montaje 508 se unen en los lados frontal, posterior o medio del armazón 502 y se unen al bastidor u otra estructura de soporte 25 mostrada en la figura 2. Por ejemplo, se puede usar un primer conjunto de soportes 508 en una primera ubicación para un bastidor de 19 pulgadas (48,26 cm) y se puede usar un segundo conjunto diferente de soportes 508 en una segunda ubicación para un bastidor de 23 pulgadas (58,42 cm).

La unidad de supresión de sobretensiones 500 tiene la ventaja de tener un coeficiente mórfico de unidad de bastidor (RU) convencional que, en una realización, es una carcasa 2RU 522 que puede caber en una configuración de bastidor de 19 pulgadas (48,26 cm) o de 23 pulgadas (58,42 cm). Esto permite que la unidad de supresión de sobretensiones 500 se monte en el mismo bastidor 25 que contiene los conjuntos de circuitos electrónicos para la instalación de alimentación 28 y/o contiene los conjuntos de circuitos de telecomunicaciones para la BTS 24 mostrada en la figura 1. Esto también permite que la unidad de supresión de sobretensiones 500 se conecte más cerca de la instalación de alimentación 28 y el conjunto de circuitos de telecomunicaciones 24. La unidad de supresión de sobretensiones 500 se puede montar sobre cualquier otro bastidor u otra estructura que se pueda alojar en el edificio 32 mostrado en la figura 1, usa menos espacio y no requiere una estructura de montaje o bastidor especial.

La figura 33 es una vista frontal en perspectiva del armazón 502 y el panel de conexión 504. El armazón 502 incluye unas paredes 526 que se extienden subiendo por los lados de un suelo 530 y una pared posterior 523 que se extiende hacia arriba desde un extremo posterior del suelo 530. Un panel posterior 528 se ubica delante del panel de conexión 504 e incluye unas aberturas 514 para acceder a los contactos eléctricos 516 que se unen al panel de conexión 504. Las paredes laterales 526 incluyen unas ranuras 520 que se enganchan con los retenedores 512 en la bandeja 506 que se mueven mediante los mangos 511 en la figura 32.

La figura 34 es una vista en perspectiva de la bandeja de supresión de sobretensiones 506. La bandeja 506 contiene unos módulos de supresión de sobretensiones 400 (la figura 44) que proporcionan una supresión de sobretensiones para el equipo eléctrico ubicado en la estructura 32 en la figura 1. La bandeja 506 tiene una carcasa de forma rectangular 522 que se desliza en, y es soportada por, el armazón 502 en la figura 33. Una cubierta 524 se une a un extremo de arriba de la carcasa 522. Los brazos de retención 532 rotan y se extienden fuera de las aberturas 531 en los lados de la carcasa 522 en respuesta a rotar los mangos 511 y se enganchan con las ranuras 520 en los lados de la bandeja 506.

La figura 35 es una vista posterior en perspectiva de la unidad de supresión de sobretensiones 500. La bandeja 506 se muestra separada en una posición apartada con respecto al panel de conexión de alimentación 504. La parte posterior de la bandeja 506 se desliza hacia atrás contra el panel de conexión de alimentación 504. Los conectores de alta corriente de acoplamiento ciego en línea 540 se extienden hacia fuera del extremo posterior de la bandeja 506 e incluyen unas carcasas de aislamiento 542 que se alinean y se insertan en las aberturas 514 (la figura 36) formadas en el panel posterior 528. Los contactos 544 dentro de la carcasa de aislamiento 542 se enganchan con los contactos de alimentación 516 en la figura 33 ubicados en el panel de conexión 504. Los contactos 544 que se extienden desde la bandeja 506 pueden ser mordazas y los contactos 516 asociados que se extienden hacia el exterior desde el panel de conexión 504 pueden ser una barra omnibús que proporcionan conjuntamente un área de superficie de contacto relativamente grande para manejar corrientes de sobretensión altas.

El panel de conexión 504 incluye unos conectores Kelvin 534 que se conectan a unos cables de alimentación acoplados tanto a la instalación de alimentación 20 como a las radios 18 en la torre 14 en la figura 1. Un primer conector 534A puede estar conectado a un cable de alimentación y un segundo conector 534B puede estar conectado a un cable de alimentación de retorno. Un conector 540A en la bandeja 506 está acoplado al conector Kelvin 534A y un conector 540B en la bandeja 506 está acoplado al conector Kelvin 534B. Un cable de masa está acoplado al conector 536 y las conexiones de alarma 538 se ubican en un lado izquierdo del panel de conexión 504.

El panel de conexión 504 proporciona un punto de conectividad en línea común para los módulos de supresión de sobretensiones 400 contenidos en la bandeja 506. La conectividad en línea singular permite que la bandeja 506 y los módulos internos de supresión de sobretensiones 400 se separen de las líneas de alimentación energizadas sin

interrumpir el funcionamiento de las radios 18 en la figura 1 (intercambiables en caliente). Múltiples módulos de supresión de sobretensiones 400 se pueden retirar de, sustituir y enchufar en las líneas de alimentación 20, todo al mismo tiempo, simplemente al conectar la bandeja 506 al panel de conexión 504, o al desconectarla del mismo.

La figura 36 muestra una vista en perspectiva en despiece ordenado del panel de conexión de alimentación 504. Una cubierta 550 se extiende alrededor de los conectores Kelvin 534. Los terminales superior e inmediatamente inferior 535A y 535B, respectivamente, se extienden hacia el exterior desde un extremo posterior de los conectores Kelvin 534. Un bloque aislante 552 incluye unas paredes que se extienden desde entre los conectores Kelvin 534.

Los distanciadores conductores roscados 554 incluyen un primer extremo roscado que se atornilla en unos orificios roscados en los conectores Kelvin 534. Un segundo extremo de los distanciadores 554 se inserta a través de unos orificios en un separador aislante 556 y se conecta a los contactos de alimentación 516. Los tornillos 558 se extienden a través de los orificios en los contactos 516 y se enganchan con los orificios roscados en el segundo extremo de los distanciadores conductores 554. Los conectores de alarma 538 se extienden a través de un orificio 566 en una pared posterior 523 del armazón 502. El conector de masa 536 se une a un contacto de masa 562 que se une al lado opuesto de la pared posterior 523 a través de unos tornillos 564.

El extremo posterior del panel de conexión 504 se inserta a través de una abertura 568 en la pared posterior 523 del armazón 502. Un panel posterior 528 se muestra en una posición delantera separada en el armazón 502. Después de la instalación, el panel posterior 528 se encuentra justo delante de los contactos 516 y 562, de tal modo que las aberturas 514 se alinean, cada una, con uno de los contactos 516 o 562. El panel posterior 528 se alinea de tal modo que las carcasas de aislamiento 542 en la figura 35 se insertan en las aberturas 514 y los contactos 544 en las carcasas de aislamiento 542 se conectan a los contactos 516 y 562.

La figura 37 muestra una vista parcial ensamblada del panel de conexión de alimentación 504. Los distanciadores conductores 554 proporcionan unas conexiones de alimentación separadas entre los conectores Kelvin 534 individuales y los diferentes contactos 516. Cada conector Kelvin 534 incluye un terminal de arriba 535A y un terminal de debajo inmediatamente inferior 535B que están, cada uno, en cortocircuito entre sí a través de un miembro conductor 546 que se extiende entre los lados de las placas frontales conductoras que retienen los terminales 535A y 535B.

Cada terminal superior 535A está retrasado con respecto al terminal inmediatamente inferior 535B para permitir una unión más fácil de los conectores de cable de alimentación. Cada conector Kelvin 534 está separado de un conector Kelvin 534 adyacente por una pared que se extiende hacia fuera 553 del bloque aislante 552 para reducir las posibilidades de un cortocircuito involuntario entre los cables de alimentación. En una realización, el bloque aislante 552 está hecho de un material polimérico no conductor.

La figura 38 muestra una vista en alzado posterior del panel de conexión de alimentación 504. Un primer terminal inferior 535B del conector Kelvin 534A se puede conectar a un cable de alimentación de puente que se conecta a la instalación de alimentación 28 en la figura 1. Un segundo terminal superior 535A del conector 534A está en cortocircuito con el terminal 535B del conector Kelvin 534A y se conecta a un cable de alimentación que se conecta a la unidad de supresión de sobretensiones externa 30 en la figura 1 o la unidad de supresión de sobretensiones 300 en la figura 21.

Un primer terminal inferior 535B del conector Kelvin 534B se puede conectar a un cable de alimentación de puente que se conecta a una conexión de alimentación de retorno en la instalación de alimentación 28 en la figura 1. El segundo terminal 535A del conector Kelvin 534B está en cortocircuito con el terminal inferior 535B del conector 534B y se conecta a un cable de alimentación de retorno que se conecta a la unidad de supresión de sobretensiones externa 30 en la figura 1 o la unidad de supresión de sobretensiones 300 en la figura 21.

Cada par de conectores Kelvin 534A y 534B está asociado con los cables de alimentación para una radio 18 diferente en la figura 1. Hay seis conjuntos de dos conectores Kelvin 534A y 534B que se extienden hacia fuera de la parte posterior del panel de conexión 504 que se pueden conectar, cada uno, a un conjunto diferente de cables de alimentación para alimentar una radio 18 diferente. Por ejemplo, el primer conjunto de conectores 534A y 534B en el extremo más a la derecha del panel de conexión 504 puede estar asociado con un primer conjunto de cables de alimentación conectados a una primera radio 18. Cada uno de los seis conjuntos de dos conectores Kelvin 534A y 534B también está conectado a uno asociado de los módulos de supresión de sobretensiones 400 contenidos dentro de la bandeja 506.

El panel de conexión 504 proporciona una conectividad "en línea" singular entre las líneas de alimentación y los módulos de supresión de sobretensiones 400 en la bandeja 506. Para una protección de supresión de sobretensiones eficaz, los dispositivos de supresión de sobretensiones pueden ubicarse relativamente cerca de los conjuntos de circuitos eléctricos protegidos. El panel de conexión de alimentación montable en bastidor 504 proporciona una ubicación de conexión común para que los dispositivos de supresión de sobretensiones se conecten a diferentes líneas de alimentación y permite que los módulos de supresión de sobretensiones 400 en la figura 39 se monten en el mismo bastidor que contiene la instalación de alimentación de CC 28 y/o la estación de

comunicación 24. Como también se ha explicado anteriormente, conectar de forma separable la bandeja 506 en la figura 34 al panel de conexión de alimentación 504 permite que los módulos de supresión de sobretensiones 400 en la bandeja 506 se conecten y desconecten más fácilmente de múltiples líneas de alimentación sin perturbar la alimentación a las radios 18.

Las líneas de alimentación entran en el panel de conexión 504 desde la instalación de alimentación de CC 28. Las líneas de alimentación salen al exterior desde el panel de conexión 504 a través de los cables de alimentación a las radios 18. Esto permite que los módulos de supresión de sobretensiones 400 en la bandeja 506 reciban una alimentación a partir de las líneas de alimentación antes de que la alimentación se dirija al exterior a través de otras líneas de alimentación a las radios 18. Esta característica en línea evita tener que usar unas configuraciones de cableado en "T" que se tienden por separado desde los cables de alimentación hasta los dispositivos de supresión de sobretensiones. La característica en línea proporciona una conectividad controlada, consistente, repetible y relativamente cercana entre los módulos de supresión de sobretensiones 400 en la bandeja 506 y la fuente de alimentación de CC 28.

La figura 39 muestra una vista en perspectiva frontal de la bandeja montable en bastidor 506 con una caperuza de arriba retirada. Un suelo de debajo contiene un conjunto de supresión de sobretensiones 580. El conjunto 580 incluye una placa de circuito impreso 581 que retiene los contactos 582 configurados para conectarse a los módulos de supresión de sobretensiones 400. Los conectores de acoplamiento ciego 540 se unen a la pared posterior 560 de la carcasa 522 y están acoplados eléctricamente a los contactos 582 a través de unos buses de conductores grabados en la placa de circuito impreso 581.

Cada conjunto de contactos 582A, 582B y 582C está configurado para conectarse a un módulo de supresión de sobretensiones 400 asociado. Hay seis conjuntos de contactos 582A, 582B y 582C que se muestran ubicados en la placa de circuito 581 para conectar a seis módulos de supresión de sobretensiones 400 diferentes. En otras configuraciones, se pueden enchufar más o menos módulos de supresión de sobretensiones 400 en el conjunto 580. En una realización, los módulos de supresión de sobretensiones 400 son los mismos que los módulos de supresión de sobretensiones 400 usados en la unidad de supresión de sobretensiones 300 descrita anteriormente. Sin embargo, también se pueden usar otros tipos de dispositivos de supresión de sobretensiones, tales como los módulos de supresión de sobretensiones 260 mostrados anteriormente en la figura 10. En la figura 39 solo se muestran dos módulos de supresión de sobretensiones 400. Sin embargo, se pueden enchufar módulos de supresión de sobretensiones 400 adicionales a los otros conjuntos de conectores 582 en la bandeja 506 y proporcionar una supresión de sobretensiones para hasta seis conjuntos de cables de alimentación 20.

La figura 40 es una vista en perspectiva aislada del conjunto de terminales de alimentación 580. Las barras omnibús flexibles 592 se unen en un extremo de debajo a la placa de circuito impreso 581 y se unen en un extremo de arriba a una de las carcasas de aislamiento 542. Un primer bus de conductores grabados (no mostrado) en la placa de circuito impreso 581 conecta un contacto de suministro 582A a una barra omnibús 592A que se conecta al conector Kelvin 534A mostrado en la figura 38. Un segundo bus de conductores grabados (no mostrado) en la placa de circuito impreso 581 conecta un contacto de retorno 582B a una barra omnibús 592B que se conecta al conector Kelvin 534B en la figura 38. Un tercer bus de conductores grabados (no mostrado) en la placa de circuito impreso 581 conecta un contacto de masa 582C a una barra omnibús de masa 592C que se conecta al conector de masa 536 en la figura 38. Unos buses de conductores grabados similares en la placa de circuito impreso 581 conectan los otros conjuntos de tres contactos 582 y los módulos de supresión de sobretensiones 400 asociados a los conectores 540 asociados en el conjunto de supresión 580.

Los pares de ranuras 584 en la placa de circuito impreso 581 reciben unas mordazas a partir de uno de los módulos de supresión de sobretensiones 400 de una manera similar a la descrita anteriormente en la figura 31. Los circuitos de alarma 590 están conectados a los contactos 582 de una manera similar a la de los circuitos de supervisión 280 descritos anteriormente en la figura 20. Cada circuito de supervisión 590 está conectado a un conmutador de configuración de alarma de dos posiciones 586 configurado para conectar selectivamente el circuito de supervisión 590 en serie con cualquier otro circuito de supervisión 590 activado. El circuito de alarma 590 genera una señal de alarma en las conexiones de alarma 538 en la figura 35 cuando el dispositivo de supresión de sobretensiones 100A en un módulo de supresión de sobretensiones 400 asociado se cortocircuita a masa. La señal de alarma se ha descrito con más detalle anteriormente en la figura 20. Cada uno de los LED 510 se activa cuando el módulo de supresión de sobretensiones 400 asociado está en un estado alimentado y operativo.

La figura 41 muestra una vista en perspectiva en despiece ordenado de uno de los conectores de alimentación 540 y la figura 42 muestra una vista en planta en sección de un conector de alimentación 540. Cada conector de alimentación 540 incluye dos barras omnibús flexibles 592 que soportan una carcasa de aislamiento 542 asociada. Unos primeros extremos de dos brazos de fijación 596 se sueldan a los extremos de arriba de dos barras omnibús 592 y unos segundos extremos a 90 grados de los brazos 596 incluyen unos orificios que se alinean con los orificios 602 en la carcasa 542. Dos contactos de resorte de alta corriente 544 incluyen unos orificios 604 que se alinean con los orificios 602 en la carcasa 542 y los orificios en los brazos 596. Los tornillos 594 se insertan a través de los orificios 602 y 604 y se enganchan de forma roscada con las tuercas 610 ubicadas en los contactos 544.

Los extremos de debajo de las barras omnibús flexibles 592 se doblan en un ángulo de noventa grados con respecto a una porción superior de las barras omnibús 592 e incluyen unos orificios 606 que se alinean con los orificios en la placa de circuito impreso 581. Los divisores 598 se extienden en perpendicular hacia fuera desde una cara frontal de la carcasa 542 y los brazos 596 presionan contra los lados de los divisores 598.

La carcasa 542 tiene unas paredes ahusadas 600 con lados opuestamente inclinados que se extienden hacia fuera de la pared posterior 560 de la bandeja 506 y se insertan en las aberturas 514 formadas en el panel posterior 528 del panel de conexión 504 (véanse las figuras 36 y 39). Las paredes 600 forman dos cavidades internas 608 que contienen unos contactos 544. En un ejemplo, la carcasa 542 está hecha de un material polimérico y funciona como un aislante.

La figura 43 es una vista en alzado en sección lateral de la bandeja 506 conectada al armazón 502. Una tuerca y un perno 612 sujetan la barra omnibús 592 a la placa de circuito impreso 581. Los pernos 614 se extienden a través de la pared posterior 560 de la bandeja 506 y se enganchan con las tuercas 616 unidas a la cara frontal de la carcasa 542. El conector de empuje en línea de acoplamiento ciego 540 se extiende fuera de la pared posterior 560 de la bandeja 506 y se inserta en las aberturas 514 formadas en el panel posterior 528 del panel de conexión 504. Los contactos de alimentación 516 en el panel de conexión 504 se insertan entremedias de los contactos de resorte 544.

Los cables de alimentación (no mostrados) están conectados a los terminales 535A y 535B y se conectan a través de los distanciadores 554 a los contactos 516. Los contactos 516 están acoplados a los contactos de resorte 544 que están acoplados a través de las barras omnibús 592 a los buses conductores en la placa de circuito impreso 581. Los buses conductores acoplan las barras omnibús 592 a las unidades de supresión de sobretensiones en el módulo 400.

Cuando la bandeja 506 se inserta en el armazón 502, los contactos 544 se alinean y se acoplan con los contactos 516 que se extienden hacia fuera de la parte posterior del panel de conexión 504. Esto permite que todos los módulos de supresión de sobretensiones 400 contenidos en la bandeja 506 se conecten a múltiples líneas de alimentación diferentes, todo al mismo tiempo, simplemente al enchufar la bandeja 506 en el panel de conexión de alimentación 504. La figura 44 muestra una vista en perspectiva en despiece ordenado de uno de los módulos de supresión de sobretensiones 400 ubicados en la bandeja 506 y es similar a los módulos de supresión de sobretensiones 400 mostrados anteriormente en la figura 29. Un primer dispositivo de supresión de sobretensiones 100A está acoplado por un perno 431 en un extremo a una barra omnibús 430A. Un miembro de conexión 138 se extiende al exterior de un segundo extremo del dispositivo de supresión de sobretensiones 100A y se inserta a través de un orificio en una segunda barra omnibús 430B y dentro de un orificio roscado en un primer lado de un segundo dispositivo de supresión de sobretensiones 100B. Un segundo extremo del dispositivo de supresión de sobretensiones 100B incluye un miembro de conexión 130 que se inserta a través de un orificio en una tercera barra omnibús 430C y se engancha de forma roscada con una tuerca 432.

Los dispositivos de supresión de sobretensiones 100A y 100B también pueden ser similares a los dispositivos de supresión de sobretensiones 100 descritos en la figura 4 yo el dispositivo de supresión de sobretensiones 250 descrito en la figura 10. Sin embargo, también se podrían usar otros tipos de dispositivos de supresión de sobretensiones. Las barras omnibús 430 en un ejemplo tienen un perfil rectangular sustancialmente plano y pueden tener caras frontales y posteriores opuestamente inclinadas que forman una cuña en un extremo de debajo.

Una base de montaje 434 tiene una forma en sección transversal ovalada y está configurada para recibir unos dispositivos de supresión de sobretensiones 100A y 100B. Dos soportes semicirculares 435 tienen una forma y un tamaño similares a la circunferencia circular de los dispositivos de supresión de sobretensiones 100. Por lo tanto, los dos dispositivos de supresión de sobretensiones 100A y 100B se pueden asentar de forma ajustada o encajar a presión en los soportes 435. La base de montaje 434 se puede hacer de un material polimérico e incluye dos mordazas 440 que se extienden hacia abajo desde unos lados laterales opuestos que están configurados para insertarse en las ranuras 584 en la placa de circuito impreso 581. Las dos mordazas 440 se pueden comprimir en sentido lateral hacia dentro y pueden extenderse elásticamente de vuelta hacia fuera, hacia una posición original.

El tapón de montaje 420 se puede hacer de un material polimérico y se extiende sobre los dispositivos de supresión de sobretensiones 100 y se conecta a la base de montaje 434. La cubierta de montaje 420 incluye unas mordazas 422 en un extremo frontal y posterior que se insertan en los orificios 438 formados en los lados frontal y posterior de la base de montaje 434. Dos mordazas 424 se extienden hacia abajo desde los lados laterales de la cubierta 420 y se insertan en los orificios 436 formados en los lados laterales de la base de montaje 434.

La figura 45 es una vista en alzado en sección frontal del módulo de supresión de sobretensiones 400. Los contactos 482 se montan en la parte de arriba de la placa de circuito impreso 581 con unos tornillos 570. Las barras omnibús 430A - 430C se extienden hacia abajo desde un extremo de debajo de la base de montaje 434 y se insertan en los contactos 582A - 582C, respectivamente.

Las mordazas 440 en los lados de la base de montaje 434 se insertan en las ranuras 584 formadas en la placa de circuito impreso 581. Ambas de las mordazas 440 se presionan hacia dentro y se insertan en las ranuras 584 en la

placa de circuito impreso 581. Las mordazas 440 se liberan y saltan de vuelta hacia fuera presionando contra un lado exterior de las ranuras 584. Los retenedores 424 en el extremo de debajo de las mordazas 440 se asientan contra un lado de debajo de la placa de circuito impreso 581 y sujetan la base de montaje 434 a la placa de circuito impreso 581.

Los dispositivos de supresión de sobretensiones 100A y 100B, y las barras omnibús 430, se insertan en la base de montaje 434 hasta que los lados de debajo de los dispositivos de supresión de sobretensiones 100A y 100B se asientan en los soportes de montaje 435. El tapón 420 se une sobre la base de montaje 434 y las mordazas 422 (la figura 30) y 424 presionan ligeramente hacia dentro hasta insertarse en los orificios 438 (la figura 30) y 436, respectivamente. Las mordazas 422 y 424 saltan entonces ligeramente hacia fuera, asegurando la cubierta de montaje 420 a la base de montaje 434. Mientras la base de montaje 434 se está uniendo a la placa de circuito impreso 581, los extremos de debajo de las barras omnibús 430 se extienden hacia abajo entremedias de los brazos de resorte 583A y 583B de los contactos 582 que empujan los dos brazos 583 hacia fuera.

El módulo de supresión de sobretensiones 400 se puede enchufar a la placa de circuito impreso 5814 y separar de la misma sin herramienta alguna. Por ejemplo, el módulo de supresión de sobretensiones 400 se retira al presionar las mordazas 440 hacia dentro y elevando los miembros de sujeción 424 hacia arriba y fuera de las ranuras 584. Los dispositivos de supresión de sobretensiones 100A y 100B son elevados hacia arriba por los soportes 435 y las barras omnibús 430 se elevan de manera similar hacia arriba y fuera desde entremedias de los contactos 582. Por lo tanto, un operador simplemente ha de apretar y elevar los lados de la base de montaje 434 para separar el módulo de supresión de sobretensiones 400 de la placa de circuito impreso 581.

Unidad de supresión de sobretensiones de caja insertable

La figura 46 muestra una vista en perspectiva frontal de otra realización alternativa más de una unidad de supresión de sobretensiones basada en bastidor 700. La unidad de supresión de sobretensiones 700 incluye un chasis 702 que se conecta a un bastidor o estructura de soporte. Un extremo posterior del chasis 702 se une a un panel de conexión 704 y un extremo frontal del chasis 702 recibe unos módulos de supresión de sobretensiones en forma de caja alargados 706. Los mangos 708 se ubican en un lado frontal de los módulos de supresión de sobretensiones 706 y se usan para insertar en sentido longitudinal los módulos de supresión de sobretensiones 506 en el chasis 702, y para retirarlos del mismo.

Los soportes de montaje 710 se unen en los lados frontal, posterior o medio del armazón 702 y se unen al bastidor u otra estructura de soporte 25 previamente mostrada en la figura 2. Se puede usar un primer par de soportes 710 en una primera ubicación lateral para un bastidor de 19 pulgadas (48,26 cm) y se puede usar un segundo par diferente de soportes 710 en una segunda ubicación lateral para un bastidor de 23 pulgadas (58,42 cm).

La unidad de supresión de sobretensiones 700 tiene la ventaja de tener un coeficiente mórfico de unidad de bastidor (RU) convencional que, en una realización, usa un chasis 2RU 702 que puede caber en una configuración de bastidor de 19 pulgadas (48,26 cm) o de 23 pulgadas (58,42 cm). Esto permite que la unidad de supresión de sobretensiones 700 se monte en el mismo bastidor 25 que contiene los conjuntos de circuitos electrónicos para la instalación de alimentación 28 y/o contiene los conjuntos de circuitos de telecomunicaciones para la BTS 24 mostrada en la figura 1. Esto permite que la unidad de supresión de sobretensiones 700 se conecte más cerca de la instalación de alimentación 28 y el conjunto de circuitos de telecomunicaciones 24. La unidad de supresión de sobretensiones 700 se puede montar sobre cualquier otro bastidor u otra estructura de soporte que se pueda alojar en el edificio 32 mostrado en la figura 1, usa menos espacio y no requiere una estructura de montaje o bastidor especial. Los módulos de supresión en forma de caja 706 también se pueden retirar rápida y fácilmente del chasis 702 para un acceso fácil a los dispositivos de supresión internos.

La figura 47 es una vista en perspectiva de la unidad de supresión de sobretensiones 700 que muestra uno de los módulos de supresión 706 retirados del chasis 702 y otro de los módulos de supresión 706 insertado en el chasis 702. El chasis 702 incluye múltiples ranuras alargadas en horizontal 720 para recibir múltiples módulos de supresión 706. En un ejemplo, el chasis 702 está configurado para recibir seis módulos de supresión 706. Sin embargo, se puede usar cualquier número de ranuras 720 y módulos de supresión 706 al variar una anchura del chasis 702. Las ranuras 720 están delineadas por unas pistas 718 que se forman al cortar unas bandas en el chasis 702 y doblar las bandas hacia una cavidad interna del chasis 702.

En un ejemplo, el módulo de supresión 706 tiene una forma de caja rectangular alargada configurada para retener dispositivos de supresión de sobretensiones extremo con extremo e insertarse en horizontal en un extremo frontal del chasis 702. Los módulos de supresión de sobretensiones 706 se deslizan en una de las ranuras 720 entre medias de las pistas 718 asociadas hasta que una placa frontal 722 presiona contra una cara frontal del chasis 702. En la posición completamente insertada, un extremo posterior de los módulos de supresión 706 se conecta con el panel de conexión 704 mostrado anteriormente en la figura 46. Cualquier ranura 720 no usada se puede cubrir con una placa frontal 712 vacía.

Los receptáculos de supervisión 714 se ubican en un extremo de debajo de cada ranura 720 y reciben unas clavijas

de supervisión 736 que se extienden desde un lado posterior de debajo de la placa frontal 722 (véase la figura 49). Los receptáculos de supervisión 714 conectan un conjunto de circuitos de supervisión contenido en los módulos de supresión 706 con un conjunto de circuitos ubicado en una tarjeta de supervisión 716. La tarjeta de supervisión 716 se inserta en las pistas 724 que forman una ranura en un extremo lateral del chasis 702.

La tarjeta de supervisión 716 activa un diodo emisor de luz (LED) 726 siempre que se detecta un fallo en uno de los módulos de supresión 706. Por ejemplo, siempre que se inserta el módulo de supresión 706 en el chasis 702, el conjunto de circuitos en la tarjeta de supervisión 716 comienza a supervisar el estado operativo de los dispositivos de supresión de sobretensiones 100 dentro del módulo de supresión 706. El conjunto de circuitos en la tarjeta de supervisión 716 activa entonces el LED 726 siempre que uno de los dispositivos de supresión de sobretensiones 100 en los módulos 706 se deshabilita debido a un incidente de sobretensión de alimentación.

Cada módulo de supresión 706 individual incluye un conjunto de circuitos de supervisión adicional similar al mostrado en la figura 20, que está configurado para activar uno de los LED 728 cuando un par asociado de dispositivos de supresión de sobretensiones está alimentado y en funcionamiento. Cuando se activa el LED 726 en la tarjeta de supervisión 716, un operador puede localizar el dispositivo de supresión de sobretensiones que ha fallado al identificar un LED 728 desactivado asociado en uno de los módulos de supresión 706.

La figura 48 es una vista posterior aislada en perspectiva de uno de los módulos de supresión 706. El mango 708 está conectado a un lado frontal de la placa frontal 722 y un recinto en forma de caja rectangular alargado 730 se extiende en horizontal hacia el exterior desde un lado posterior de la placa frontal 722. Las mordazas 734 se extienden desde un extremo posterior del módulo de supresión 706 y están configuradas para recibir y comprimirse contra unos conectores de cuchilla que se extienden desde el panel de conexión 704 en la figura 46. Una clavija de supervisión 736 se extiende hacia el exterior desde el lado posterior de debajo de la placa frontal 722 y se inserta en uno de los receptáculos de supervisión 714 mostrados en la figura 47.

La figura 49 es una vista en perspectiva posterior para uno de los módulos de supresión 706 con el recinto 730 retirado. La figura 50A es una vista en perspectiva frontal del módulo de supresión 706 en la figura 49, y la figura 50B es una vista en despiece ordenado parcial del módulo de supresión en la figura 50A. Con referencia a las figuras 49, 50A y 50B, cuatro dispositivos de supresión 100A - 100D se suspenden en horizontal extremo con extremo hacia el exterior desde el lado posterior de la placa frontal 722.

Un primer extremo de una barra omnibús 742A está acoplado a un primer extremo del dispositivo de supresión 100A y una porción media de la barra omnibús 742A se extiende en paralelo a lo largo de los lados de los dispositivos de supresión de sobretensiones 100A - 100D. Un segundo extremo de la barra omnibús 742A es paralelo al primer extremo y está conectado a la mordaza 734A. Un primer extremo de la barra omnibús 742B está acoplado entre el dispositivo de supresión 100A y el dispositivo de supresión 100B, una porción media de la barra omnibús 742B se extiende paralela a los lados de los dispositivos de supresión de sobretensiones 100B - 100D, y un segundo extremo de la barra omnibús 742B es paralelo al primer extremo y está conectado a la mordaza 734B.

Un primer extremo 743A de la barra omnibús 742C está acoplado entre el dispositivo de supresión 100C y el dispositivo de supresión 100D, una porción media 743B de la barra omnibús 742C se extiende paralela al lado del dispositivo de supresión 100D, y un segundo extremo 743C de la barra omnibús 742C es paralelo al primer extremo y está conectado a la mordaza 734C. La figura 50B muestra el primer extremo 743A de la barra omnibús 742C con más detalle y los primeros extremos de las barras omnibús 742A, 742B y 742D tienen una forma similar. Un primer extremo de la barra omnibús 742D está acoplado a un extremo posterior del dispositivo de supresión 100D, una porción media de la barra omnibús 742D es perpendicular al primer extremo, y un segundo extremo de la barra omnibús 742D es paralelo al primer extremo y está conectado a la mordaza 734D.

Un primer extremo de la barra omnibús de masa 744 está acoplado entre los dispositivos de supresión 100B y 100C, una sección media de la barra omnibús de masa 744 se extiende paralela a los lados de los dispositivos de supresión 100A y 100B, y un segundo extremo de la barra omnibús de masa 744 está acoplado al lado posterior de la placa frontal 722.

Los separadores 740 se ubican entre los dispositivos de supresión 100 y tienen un perímetro exterior sustancialmente cuadrado que se inserta en una de las ranuras 738 formadas alrededor de las paredes interiores del recinto 730. En una realización, los separadores 740 están hechos de plástico o algún otro material no conductor y soportan los dispositivos de supresión 100A - 100D dentro de dos mitades 730A y 730B del recinto 730. Un anillo elevado 741 se forma en un lado frontal del separador 740 para recibir un extremo del dispositivo de supresión 100 y una impresión se forma en un extremo posterior del separador 740 para recibir el primer extremo 734 de la barra omnibús 742.

Las ranuras 748 están formadas en lados opuestos de los separadores 740 para retener las barras omnibús 742 y/o 744. Las mordazas 750 se forman en los extremos de arriba de los separadores 740 para retener los hilos de supervisión 749. Algunos de los hilos de supervisión 749 se conectan a los LED 728 en el lado frontal de la placa frontal 722 y el conjunto de circuitos de supervisión mostrado en la figura 20. Otros hilos de supervisión 749 se

conectan a la tarjeta de supervisión 716 mostrada en la figura 47 a través de la clavija de supervisión 736.

Haciendo específicamente referencia a la figura 50B, el dispositivo de supresión 100C se asienta en el anillo 741 en el lado frontal del separador 740C y el primer extremo 743A de la barra omnibús 742C se asienta en la impresión formada en el lado posterior del separador 740C. Un miembro de conexión 745 se inserta a través de la parte media del separador 740C y a través de un orificio 747 en el primer extremo 743A. Los dos dispositivos de supresión 100D y 100C se atornillan, todos ellos, sobre extremos opuestos del miembro de conexión 745 y presionan conjuntamente el separador 740C y la barra omnibús 742C. Como resultado, un extremo posterior del dispositivo de supresión 100C, la barra omnibús 742C y un extremo frontal del dispositivo de supresión 100D están, todos ellos, eléctricamente acoplados entre sí.

Las figuras 51 y 52 son vistas en perspectiva posterior de la unidad de supresión de sobretensiones 700. El panel de conexión 704 incluye una carcasa de plástico 752 que se une a un extremo posterior del chasis 702. Una clavija de supervisión 758 también se une al extremo posterior del chasis 702 para conectarse de forma remota al conjunto de circuitos de supervisión en la tarjeta de supervisión 716 mostrada en la figura 47.

Dos filas de orejetas 754 se unen a la carcasa 752. Cada orejeta 754 incluye un conector de cuchilla 776 formado en una sola pieza y que se extiende desde un extremo frontal de un cuerpo de orejeta 778. Dos orificios 766 se extienden hacia un extremo posterior del cuerpo de orejeta 778 y están configurados para recibir y conectar eléctricamente dos cables de alimentación 756 con el conector de cuchilla 776. Por ejemplo, el cable de alimentación 756A en la figura 52 se inserta en horizontal en el orificio 766A de la orejeta 754E y el cable de alimentación 756B se inserta en horizontal en el orificio 766B de la orejeta 754E. Dos tornillos 768 en la orejeta 754E están configurados para asegurar los cables 756A y 756B dentro de los orificios 766A y 766B, respectivamente. Los dos cables de alimentación 756A y 756B están, en consecuencia, conectados eléctricamente al conector de cuchilla 776 a través del cuerpo conductor 778 de la orejeta 754E.

Cada orejeta 754 está configurada para recibir un cable de alimentación o cable de puente de alimentación diferente. Cada conjunto de dos orejetas superiores y dos inmediatamente inferiores 754 está configurado para conectarse a unos dispositivos de supresión 100 en un mismo módulo de supresión 706 y proporcionar una supresión de sobretensiones para dos radios 18 diferentes en la figura 1. Por ejemplo, un primer orificio en la orejeta 754A en la figura 51 se puede conectar a un primer cable de alimentación conectado a una primera radio. Un segundo orificio en la orejeta 754A puede conectar un cable de alimentación de puente 756 conectado a la fuente de alimentación de CC 28 en la figura 1. Un primer orificio en la orejeta 754B en la figura 51 se puede conectar a un primer cable de alimentación de retorno conectado a la primera radio y un segundo orificio en la orejeta 754B puede conectar un primer cable de alimentación de retorno de puente conectado a la fuente de alimentación de CC 28.

Un primer orificio en la orejeta 754C en la figura 51 se puede conectar a un segundo cable de alimentación conectado a una segunda radio. Un segundo orificio en la orejeta 754C puede conectar un segundo cable de alimentación de puente 756 conectado a la fuente de alimentación de CC 28 en la figura 1. Un primer orificio en la orejeta 754D en la figura 51 se puede conectar a un segundo cable de alimentación de retorno conectado a la segunda radio y un segundo orificio en la orejeta 754D puede conectar un segundo cable de alimentación de retorno de puente que se conecta a la fuente de alimentación de CC 28.

Una bandeja 772 sujeta una banda de masa 760. Unos conductores de protección de masa o hilos de masa 774 en los cables 756 se insertan en los orificios 764 en la banda de masa 760 y se sujetan en su lugar mediante unos tornillos 762. Todos los conductores o hilos 774 se conectan a masa a través de la banda de masa 760 y la bandeja conductora 772 a un cable de masa de sistema 770.

La figura 53 muestra una vista en corte parcial en sección lateral de la unidad de supresión de sobretensiones 700. El módulo de supresión 706 se muestra completamente insertado en el chasis 702. Las orejetas 754 están conectadas a la carcasa 752 mediante unos tornillos 780. Las mordazas 734 se separan entre sí mediante unos conectores de cuchilla 776 a medida que el módulo de supresión 706 se inserta en el chasis 702. En la posición completamente insertada, las mordazas 734 presionan contra los lados superior e inferior opuestos de los conectores de cuchilla 776, acoplando eléctricamente los dispositivos de supresión 100 en el módulo de supresión 706 con los cables de alimentación 756 conectados a las orejetas 754. En la posición completamente insertada, la clavija de supervisión 736 en la figura 49 se inserta en el receptáculo de supervisión 714 conectando algunos de los hilos de supervisión 749 en el módulo de supresión 706 con la tarjeta de supervisión 716 en la figura 47.

Las figuras 54A y 54B muestran vistas en sección lateral para una de las orejetas 754. Una leva de sujeción 782 se ubica dentro del cuerpo de orejeta 778 y se muestra en una posición elevada en la figura 54A. El cable de alimentación 756 se inserta en el orificio 766 debajo de la leva de sujeción 782. En la figura 54B, el tornillo 768 se atornilla adicionalmente en un orificio roscado 784. Un extremo frontal del tornillo 768 rota la leva de sujeción 782 en sentido hacia abajo levógiro, haciendo que un extremo de debajo de la leva de sujeción 782 presione el cable de alimentación 756 hacia abajo contra una pared de debajo del orificio 766. En consecuencia, el cable de alimentación 756 se sujeta de manera segura contra el cuerpo de orejeta 778 y se establece una conexión eléctrica segura entre el cable de alimentación 756 y el conector de cuchilla 776. La alineación horizontal del orificio 766, el cable de

alimentación 756 y el tornillo 768 permiten que múltiples cables de alimentación 756 se inserten y se sujeten de forma independiente en las orejetas 754 dentro de un área superficial vertical relativamente pequeña.

Varios ejemplos preferidos se han descrito anteriormente con referencia a los dibujos e imágenes adjuntos. También son posibles y prácticos diversos otros ejemplos de la invención. El sistema se puede ejemplificar de muchas formas diferentes y no se debería interpretar como que esté limitado a los ejemplos expuestos anteriormente.

Las figuras enumeradas anteriormente ilustran ejemplos preferidos de la aplicación y el funcionamiento de tales ejemplos. En las figuras, no se pretende que el tamaño de los recuadros represente el tamaño de los diversos componentes físicos. Cuando el mismo elemento aparece en múltiples figuras, se usa el mismo número de referencia para denotar el elemento en todas las figuras en las que este aparece.

Solo se muestran y se describen aquellas partes de las diversas unidades que son necesarias para transmitir una comprensión de los ejemplos a los expertos en la materia. Aquellas partes y elementos no mostrados pueden ser convencionales y conocidos en la técnica.

Habiendo descrito e ilustrado los principios de la invención en una realización preferida de la misma, debería ser evidente que la invención se puede modificar en cuanto a su disposición y detalle sin apartarse de la invención como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de supresión de sobretensiones (12) para estaciones de comunicación con sistemas de radio y de alimentación distribuidos, que comprende:

una primera unidad de supresión de sobretensiones (500, 700) configurada para conectarse a un primer extremo de unos cables de alimentación, en donde el primer extremo de los cables de alimentación está acoplado a una fuente de alimentación ubicada dentro de un edificio de estación de radio (32), en donde la primera unidad de supresión de sobretensiones (500, 700) está configurada para retener un primer conjunto de módulos de supresión de sobretensiones enchufables (400, 706); y
una segunda unidad de supresión de sobretensiones (300) configurada para conectarse a un segundo extremo de los cables de alimentación, en donde el segundo extremo de los cables de alimentación está acoplado a unas radios que se ubican de forma remota fuera del edificio de estación de radio (32) y son alimentadas por la fuente de alimentación, en donde la segunda unidad de supresión de sobretensiones está configurada para retener un segundo conjunto de los módulos de supresión de sobretensiones enchufables (400), en donde
los módulos de supresión de sobretensiones enchufables (400, 706) están configurados para unirse de forma separable a la primera unidad de supresión de sobretensiones (500, 700) o la segunda unidad de supresión de sobretensiones (300), y en donde
el sistema de supresión de sobretensiones (12) está configurado para proporcionar una protección contra sobretensiones tanto de forma local dentro del edificio de estación de radio (32) como de forma remota fuera del edificio de estación de radio (32).

2. El sistema de supresión de sobretensiones de la reivindicación 1, en donde la primera unidad de supresión de sobretensiones comprende adicionalmente:

un panel de conexión (504, 704) que incluye unos terminales (535, 754) que se extienden hacia el exterior desde un primer extremo del panel de conexión para conectarse al primer extremo de los cables de alimentación y las barras omnibús (516, 776) que se extienden hacia el exterior desde un segundo extremo del panel de conexión; y
una bandeja (506, 702) que retiene el primer conjunto de módulos de supresión de sobretensiones e incluye unos conectores en línea (540, 734) que se extienden fuera de la bandeja, configurados para unirse a las barras omnibús en respuesta a la unión de la bandeja al panel de conexión.

3. El sistema de supresión de sobretensiones de la reivindicación 2, en donde la bandeja está configurada para insertarse en un armazón (502, 702) que retiene el panel de conexión y los conectores en línea están configurados para conectarse de forma deslizante a las barras omnibús que se extienden hacia el exterior desde el panel de conexión cuando la bandeja se inserta en el armazón.

4. El sistema de supresión de sobretensiones de la reivindicación 2, en donde la bandeja comprende adicionalmente una placa de circuito impreso (581) que acopla el primer conjunto de los módulos de supresión de sobretensiones a los conectores en línea.

5. El sistema de supresión de sobretensiones de la reivindicación 4, en donde los conectores en línea comprenden cada uno:

una carcasa de aislamiento (542);
una mordaza de compresión (544, 734) ubicada dentro de la carcasa de aislamiento; y
una barra omnibús (592) que acopla la mordaza de compresión a la placa de circuito impreso.

6. El sistema de supresión de sobretensiones de la reivindicación 4, en donde el primer y el segundo conjunto de módulos de supresión de sobretensiones comprenden:

unos dispositivos de supresión de sobretensiones (100); y
unas barras omnibús (430, 742) que tienen un primer extremo configurado para unirse a uno de los dispositivos de supresión de sobretensiones y un segundo extremo configurado para enchufarse en los conectores (406, 582) ubicados en la placa de circuito impreso.

7. El sistema de supresión de sobretensiones de la reivindicación 1, en donde cada uno del primer conjunto de módulos de supresión de sobretensiones comprende:

un recinto alargado (730) configurado para retener múltiples dispositivos de supresión de sobretensiones (100) en sentido longitudinal extremo con extremo dentro del recinto alargado;
una barra omnibús (742) ubicada dentro del recinto alargado que tiene un primer extremo conectado a un dispositivo de supresión de sobretensiones, una sección media que se extiende hasta un extremo posterior del recinto alargado, y un segundo extremo; y
unos conectores (734) conectados al segundo extremo de las barras omnibús y que se extienden fuera del

extremo posterior del recinto alargado, en donde los conectores están configurados para conectarse de forma deslizante a un panel de conexión.

8. El sistema de supresión de sobretensiones de la reivindicación 7, en donde el panel de conexión comprende:

unos conectores de terminal (535, 754) que incluyen, cada uno, un primer y segundo terminal (534A, 534B); y
unos contactos de alimentación (516, 776) acoplados a los conectores de terminal y que se extienden hacia el exterior desde el panel de conexión, en donde los contactos de alimentación comprenden unas barras conductoras sustancialmente planas configuradas para insertarse en conectores acoplados al primer conjunto de módulos de supresión de sobretensiones.

9. El sistema de supresión de sobretensiones de la reivindicación 1, en donde la segunda unidad de supresión de sobretensiones comprende adicionalmente:

una base de recinto (302) que incluye unos accesos (330) que se extienden a través de una primera pared (326) desde un lado exterior de la base de recinto hasta un lado interior de la base de recinto, formando los accesos unas ranuras alargadas en una cara frontal de la primera pared configuradas para recibir el segundo extremo de los cables de alimentación; y
una cubierta de recinto (304) configurada para unirse a la base de recinto y que incluye una segunda pared (356) configurada para apoyarse contra la primera pared y cubrir las ranuras alargadas.

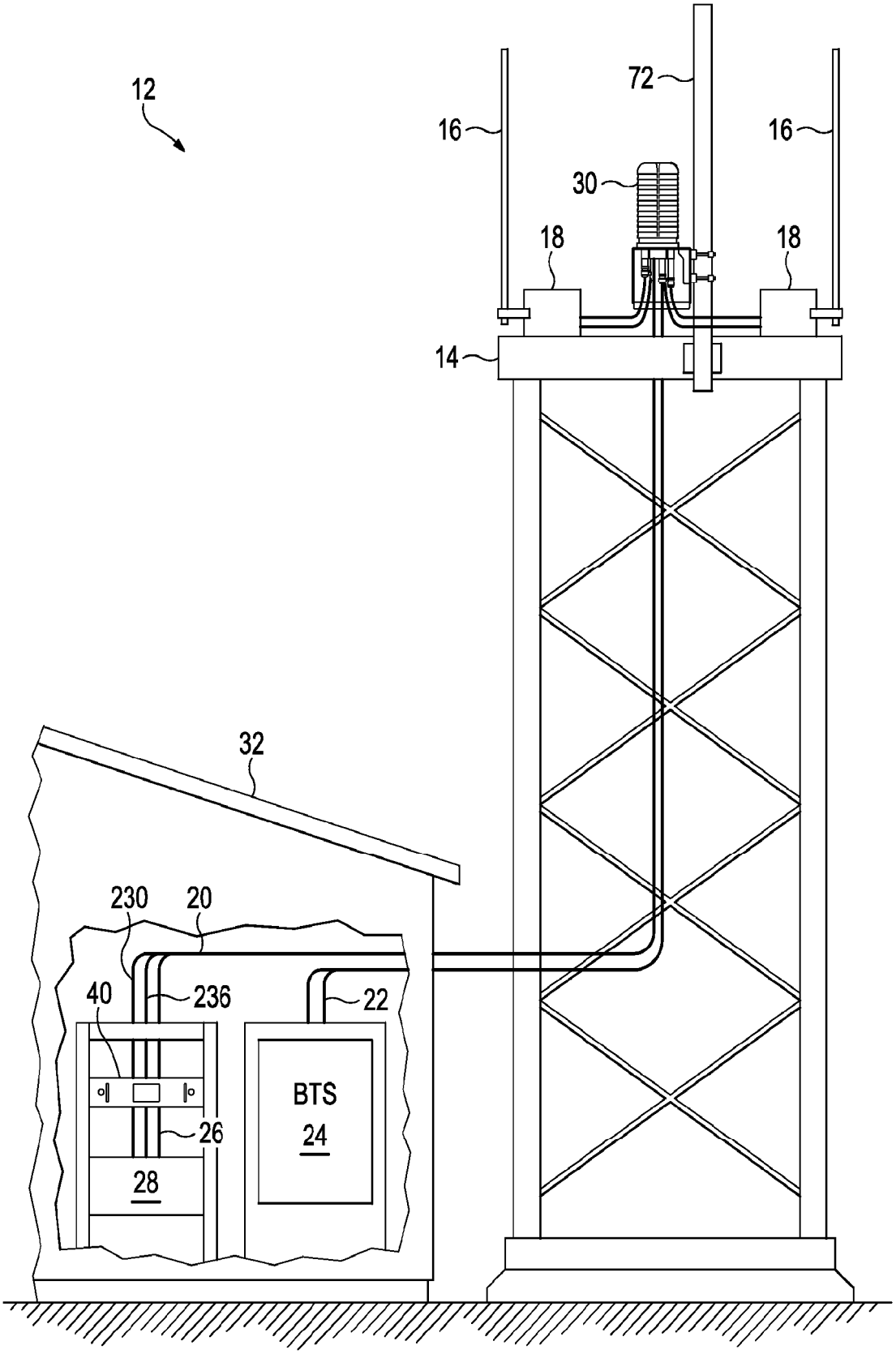
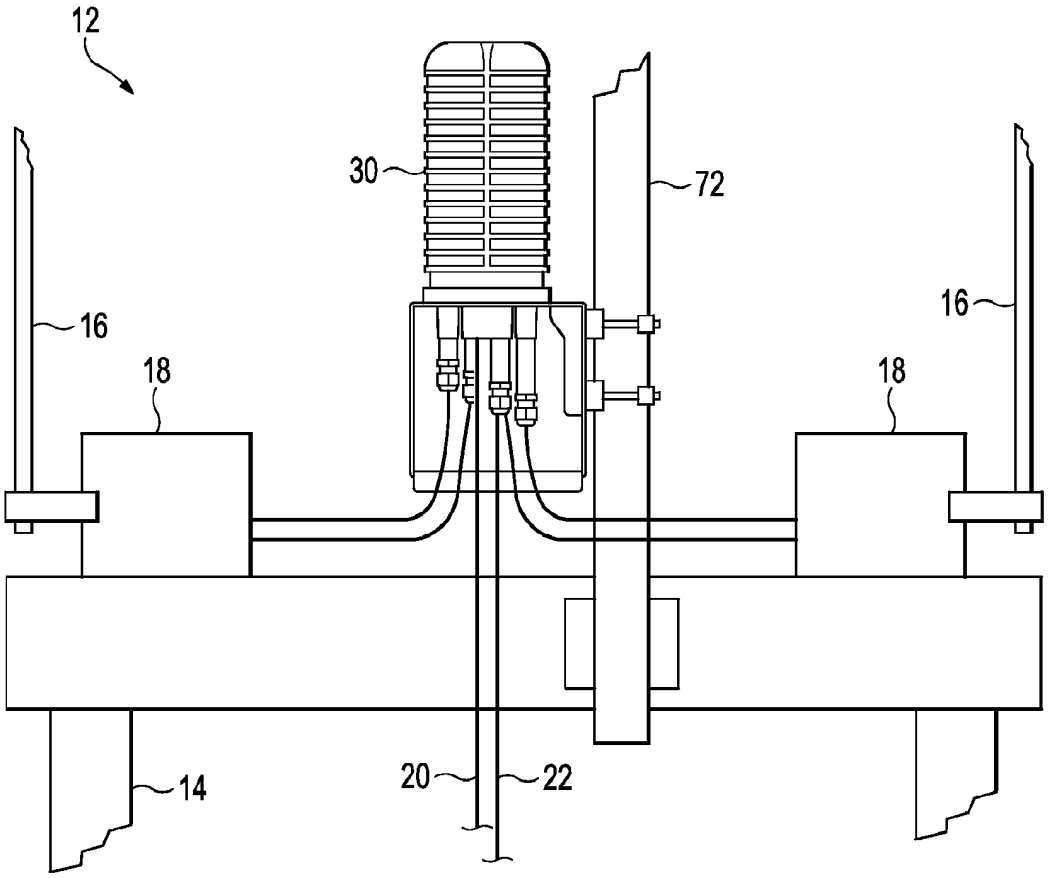


Fig. 1


12
30
72
16
16
18
18
14
20
22

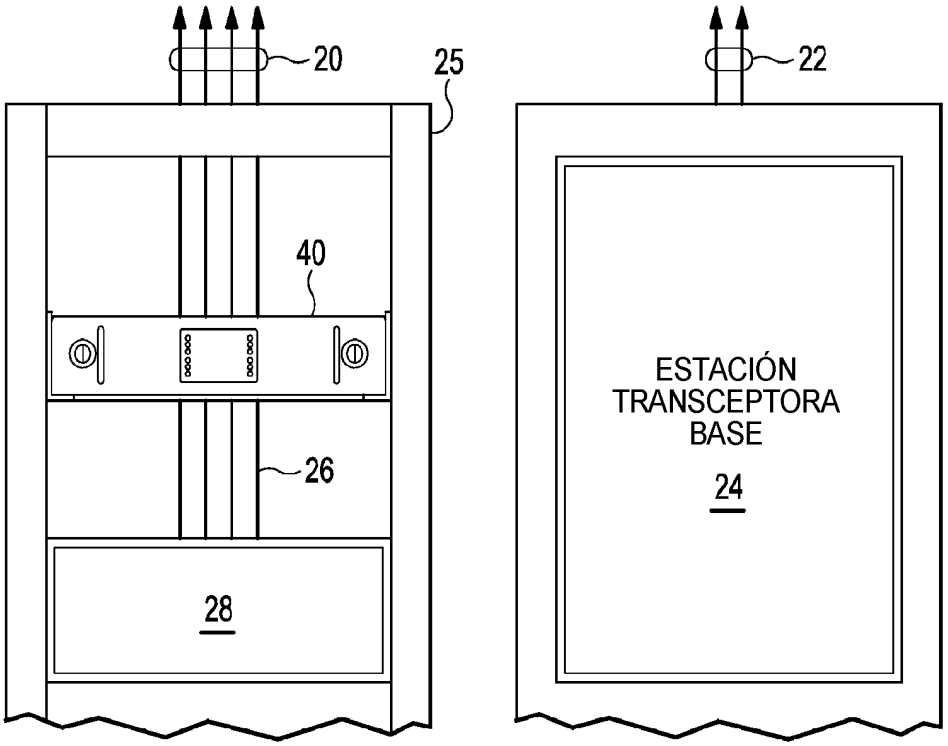

20
25
22
40
26
28
ESTACIÓN
TRANSCEPTORA
BASE
24

Fig. 2

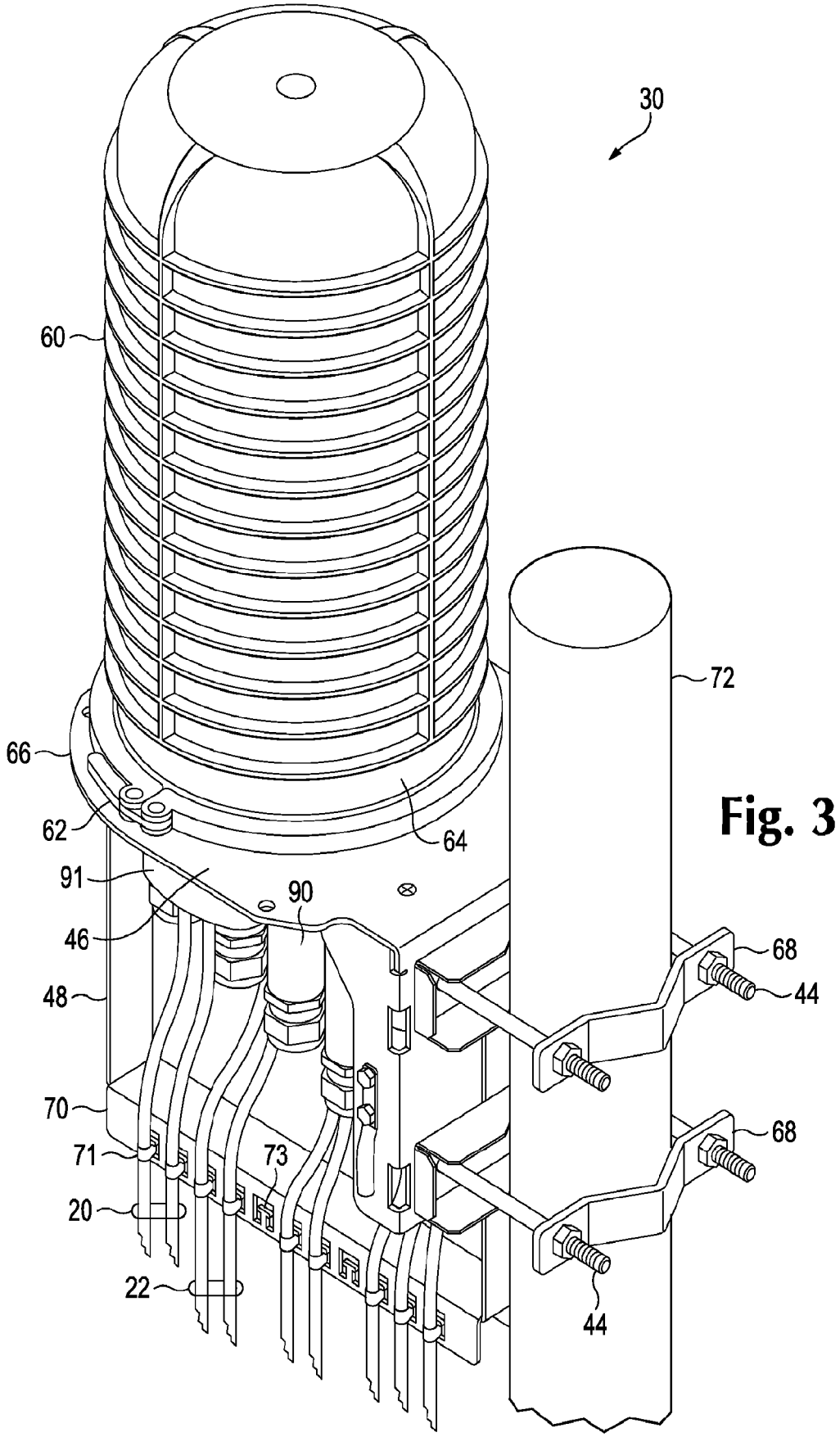


Fig. 3

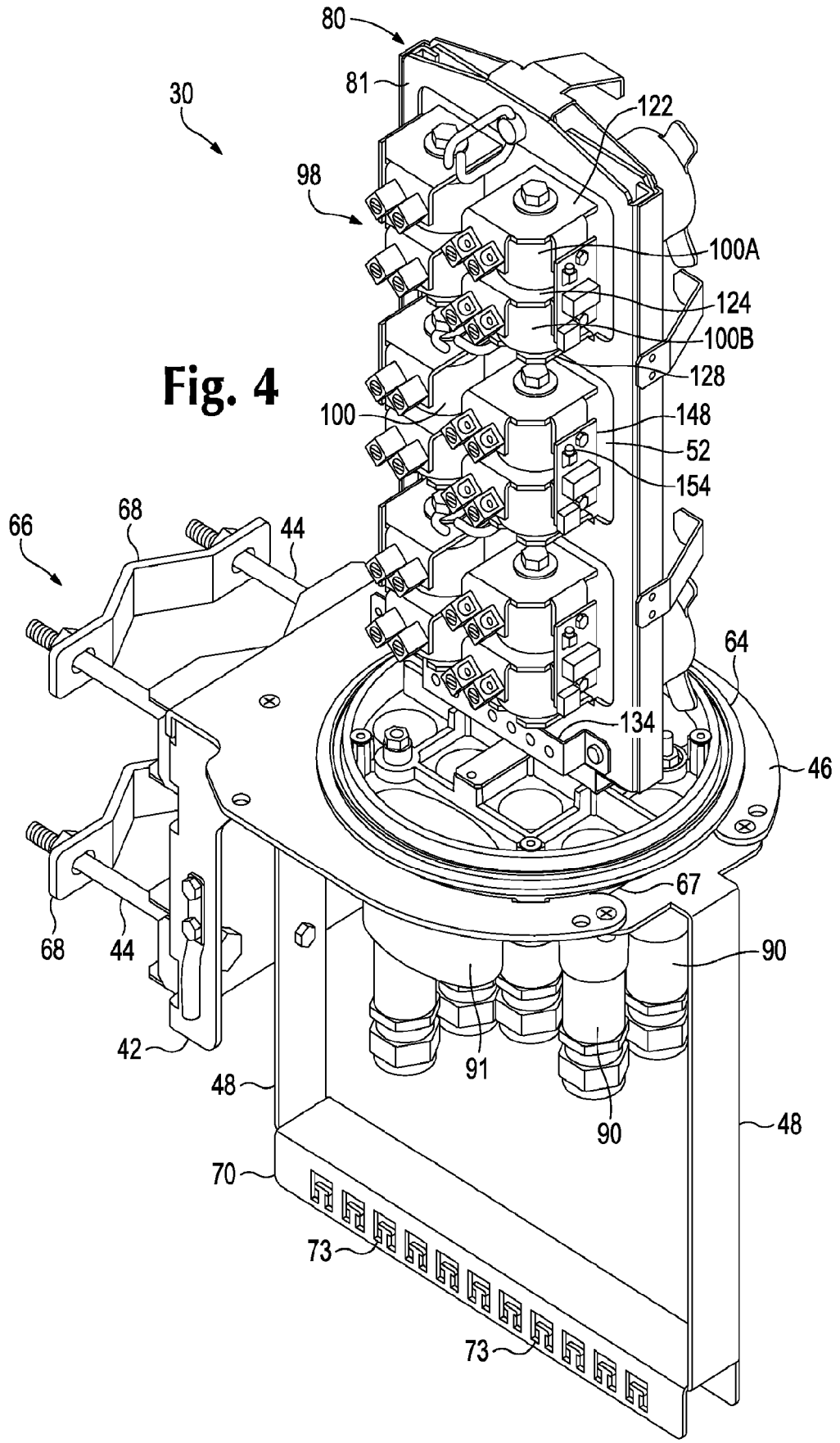

80
81
30
122
98
100A
124
100B
128
100
148
52
154
66
68
44
64
134
46
67
68
44
90
42
91
48
90
48
70
73
73

Fig. 4

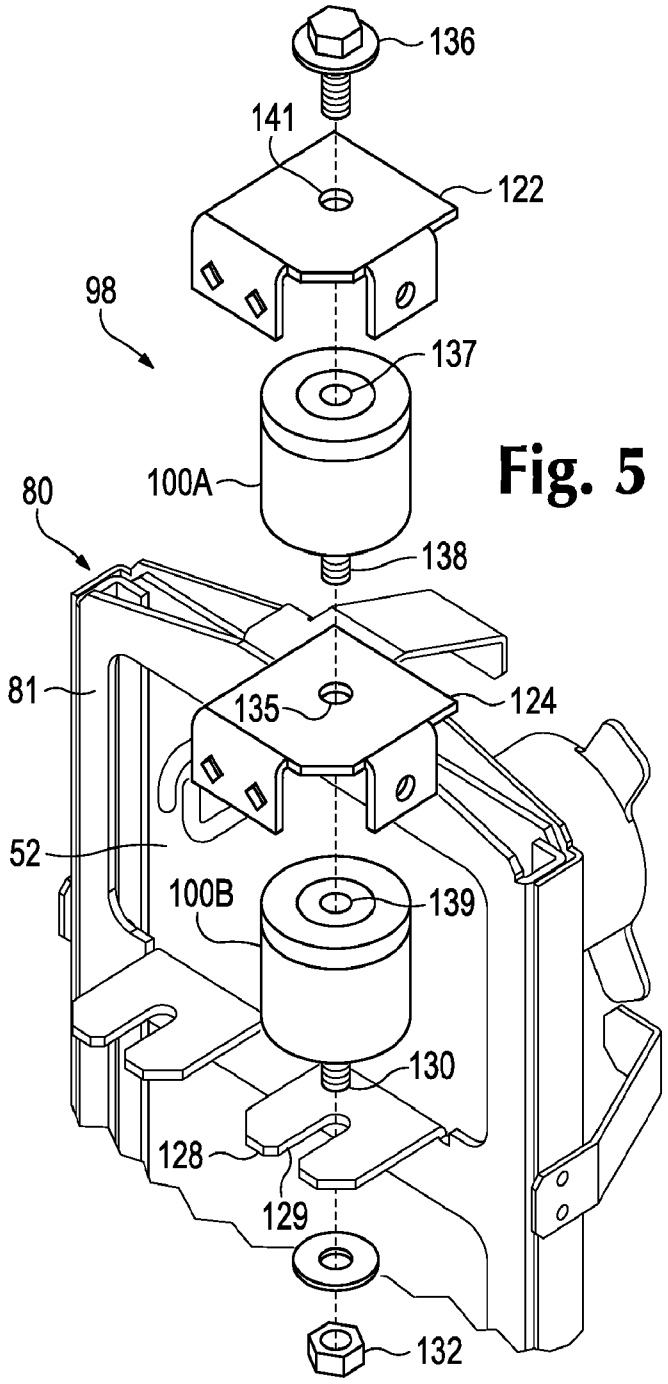

136
141
122
98
137
100A
80
138
81
135
124
52
100B
139
130
128
129
132

Fig. 5

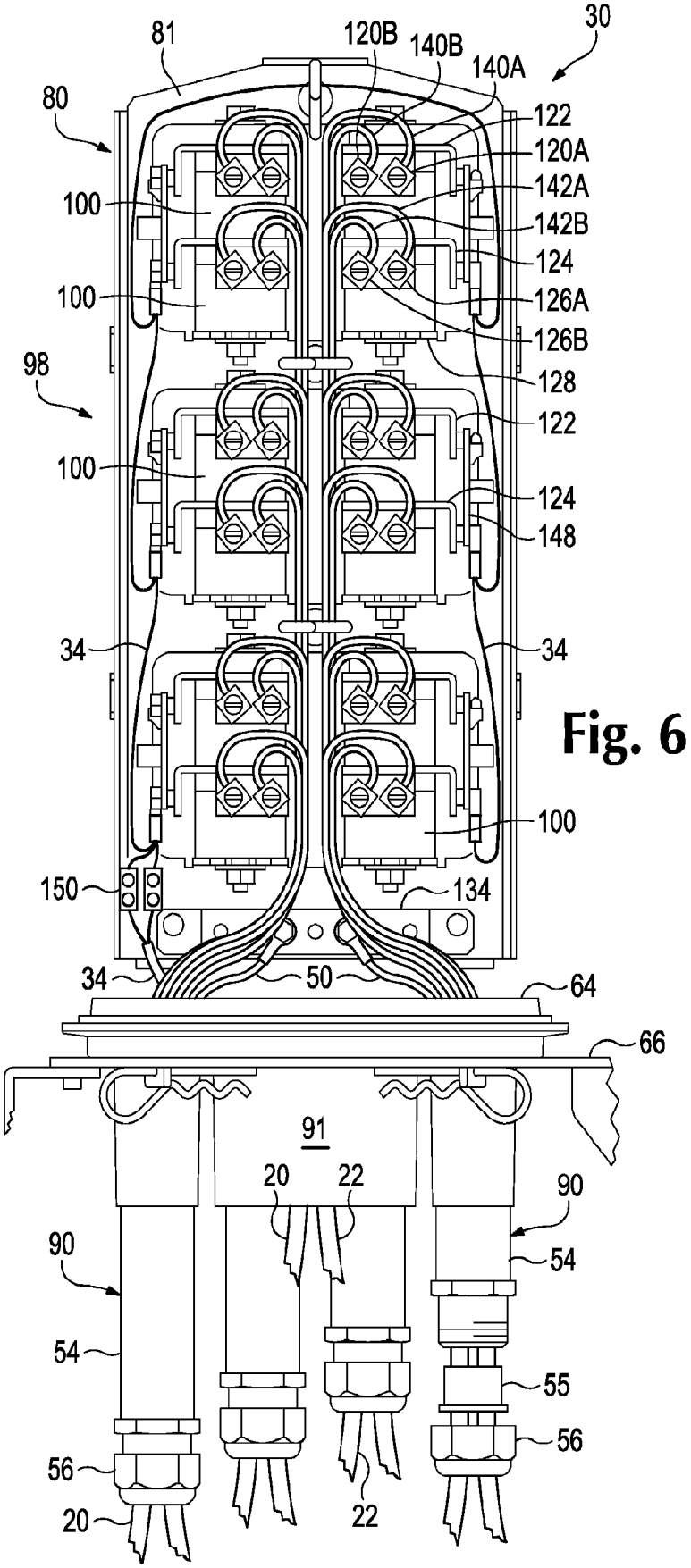

30
81
120B
140B
140A
80
122
120A
142A
100
142B
124
100
126A
126B
98
128
122
100
124
148
34
34
100
150
134
34
50
64
66
91
20
22
90
90
54
54
55
56
56
20
22

Fig. 6

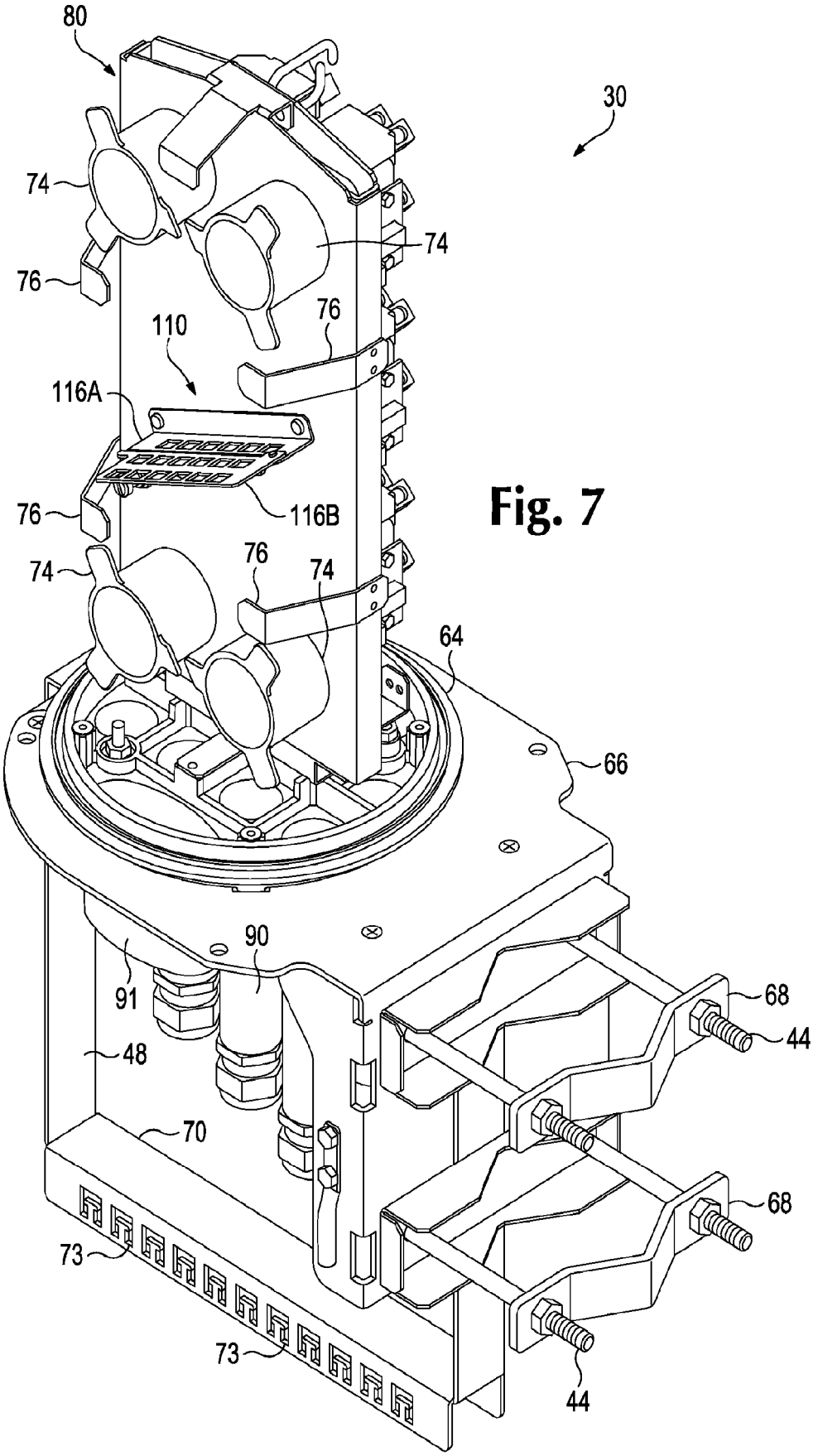

80
30
74
74
76
76
110
116A
116B
76
74
76
74
64
66
90
91
68
44
48
70
68
73
73
44

Fig. 7

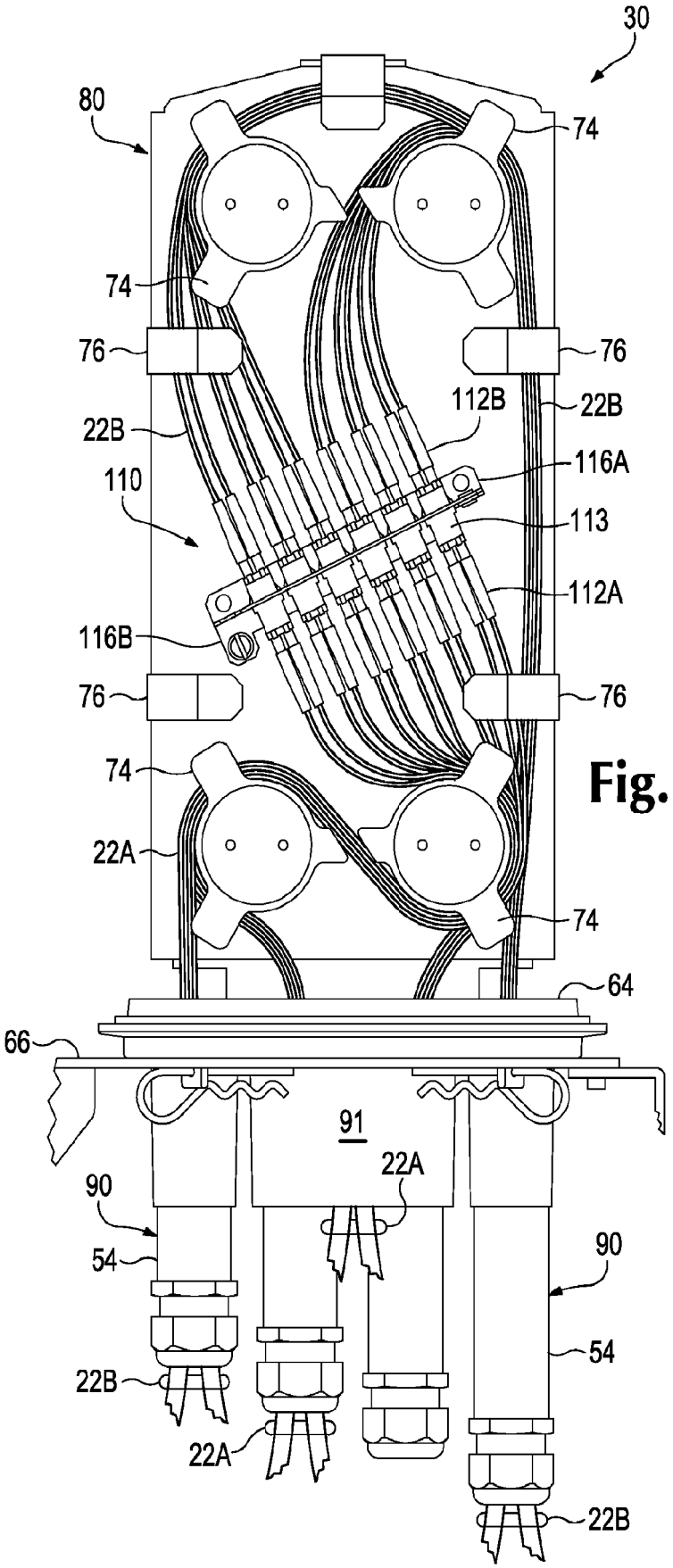

30
80
74
74
76
76
112B
22B
22B
116A
110
113
112A
116B
76
76
74
22A
74
64
66
91
22A
90
54
90
54
22B
22A
22B

Fig. 8

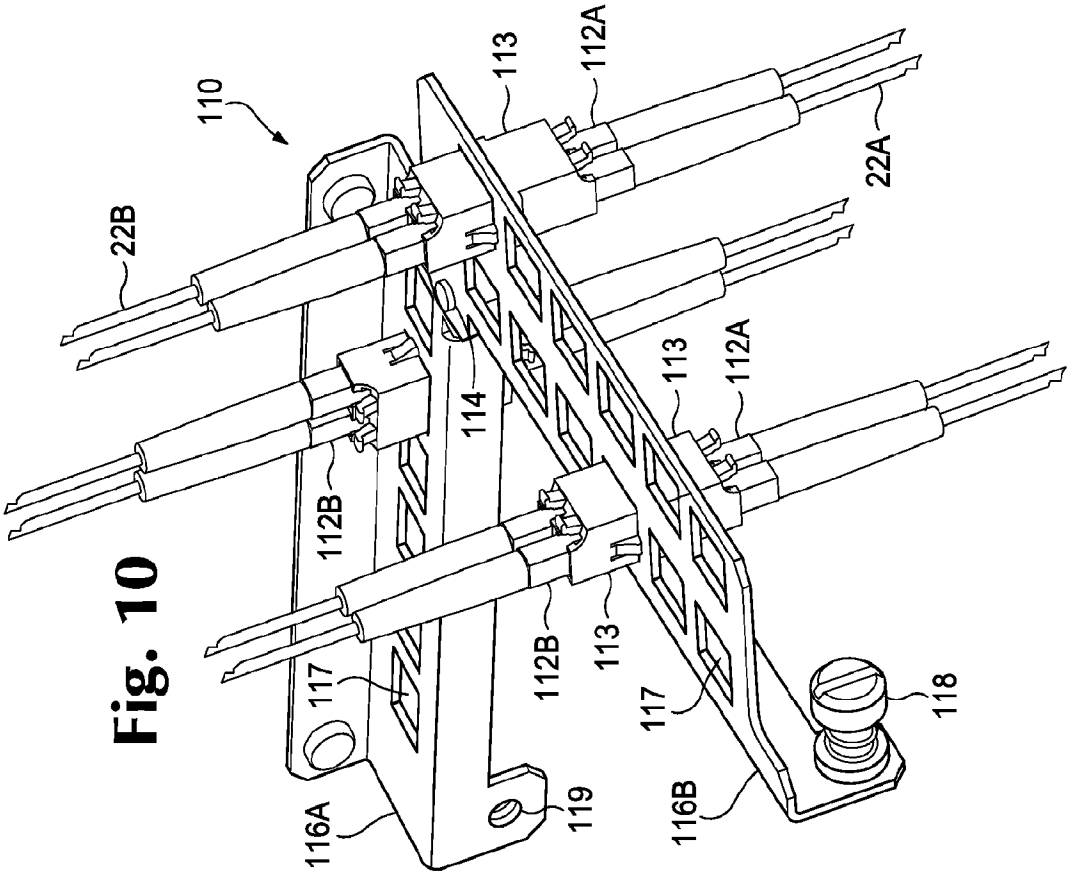

110
22B
112B
114
113
112A
22A
117
116A
119
112B
113
112A
113
117
116B
118

Fig. 10

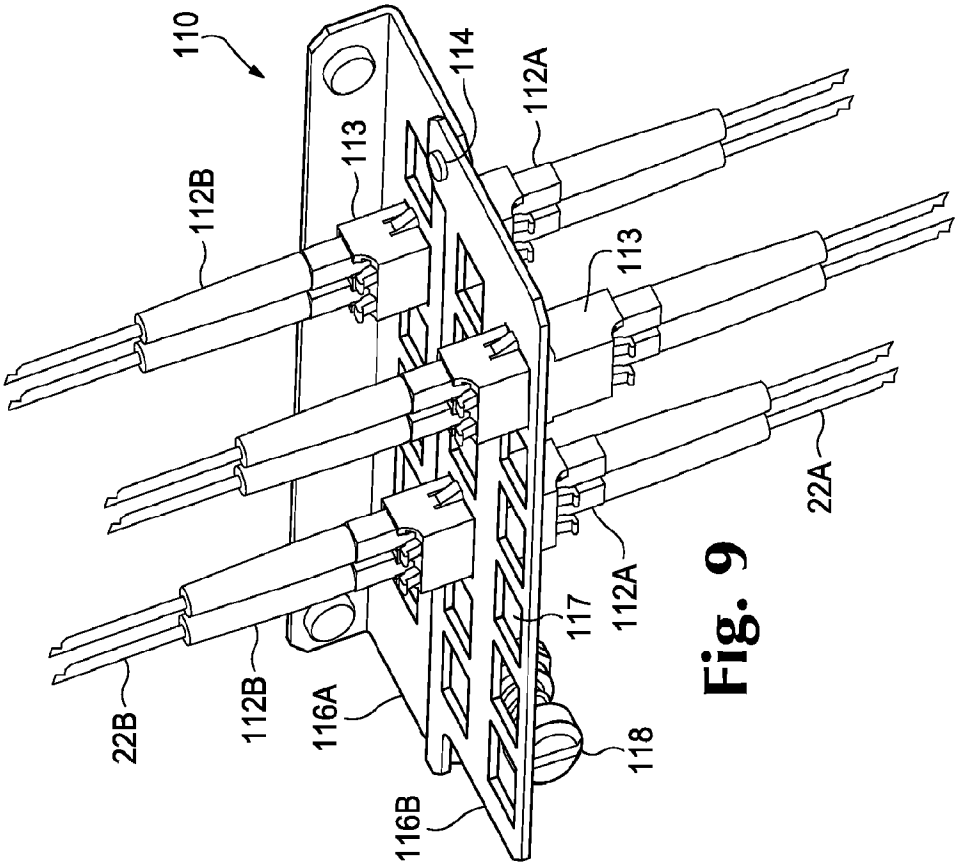

110
112B
113
114
112A
113
22A
22B
112B
116A
117
112A
118
116B

Fig. 9

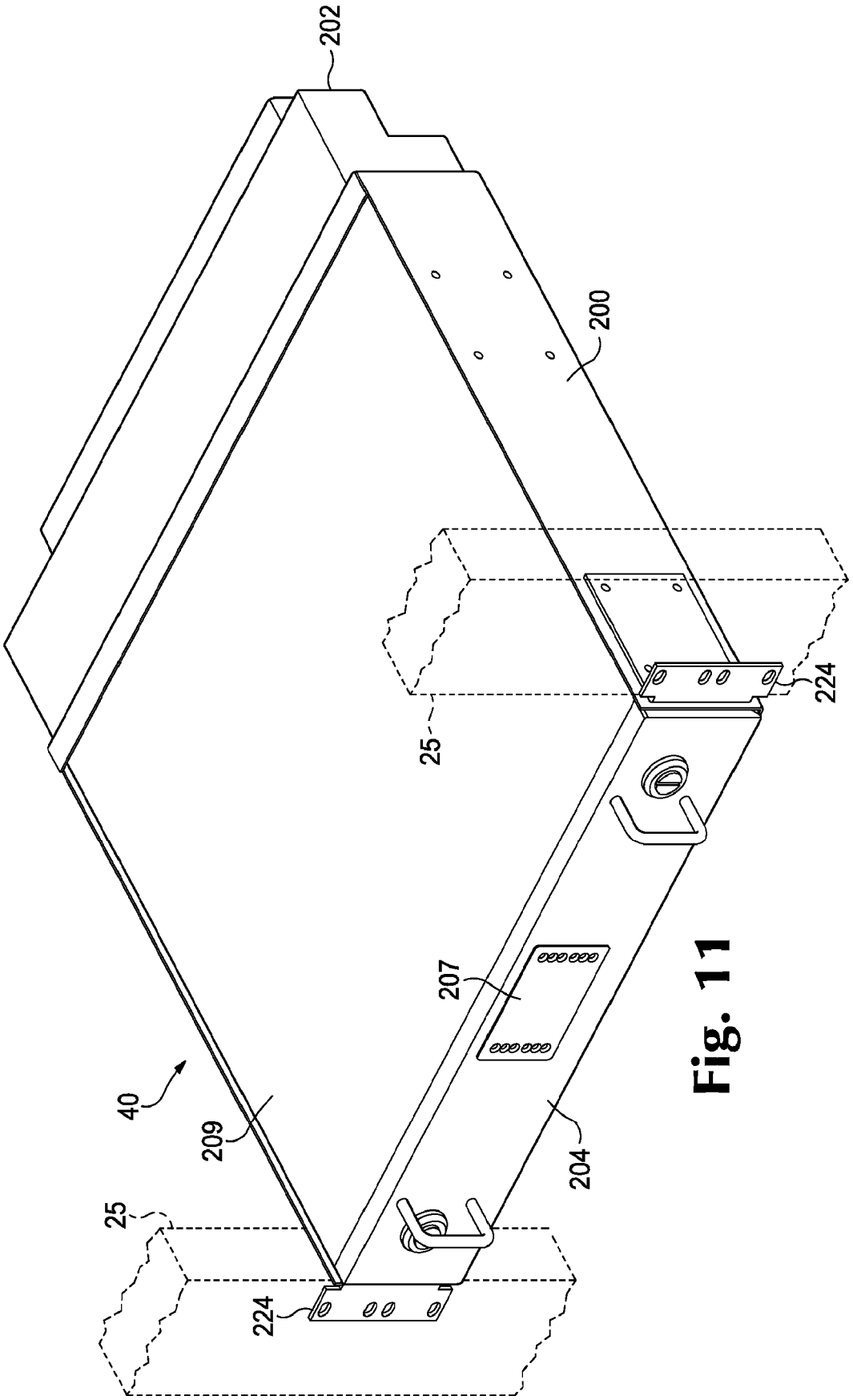


Fig. 11

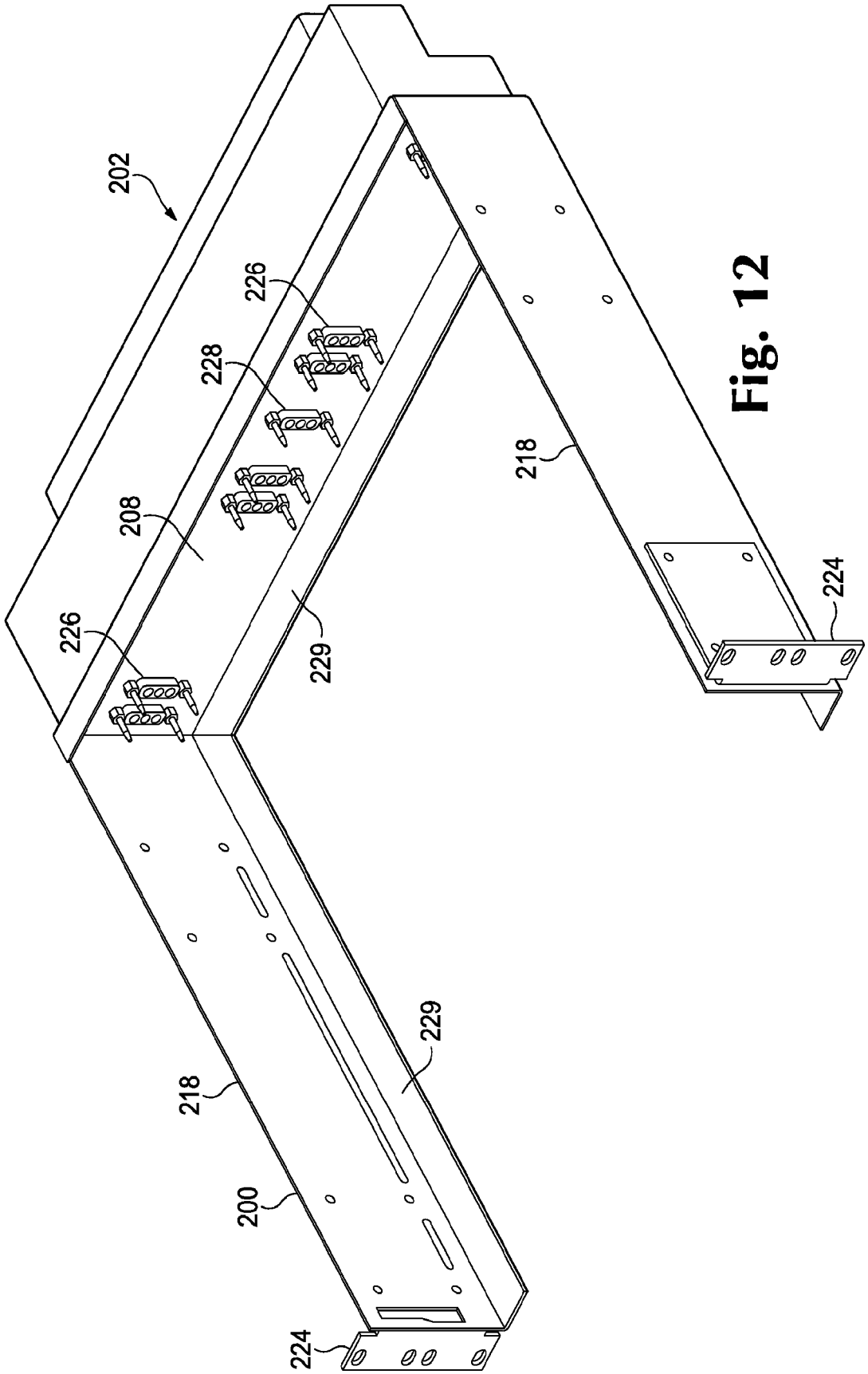


Fig. 12

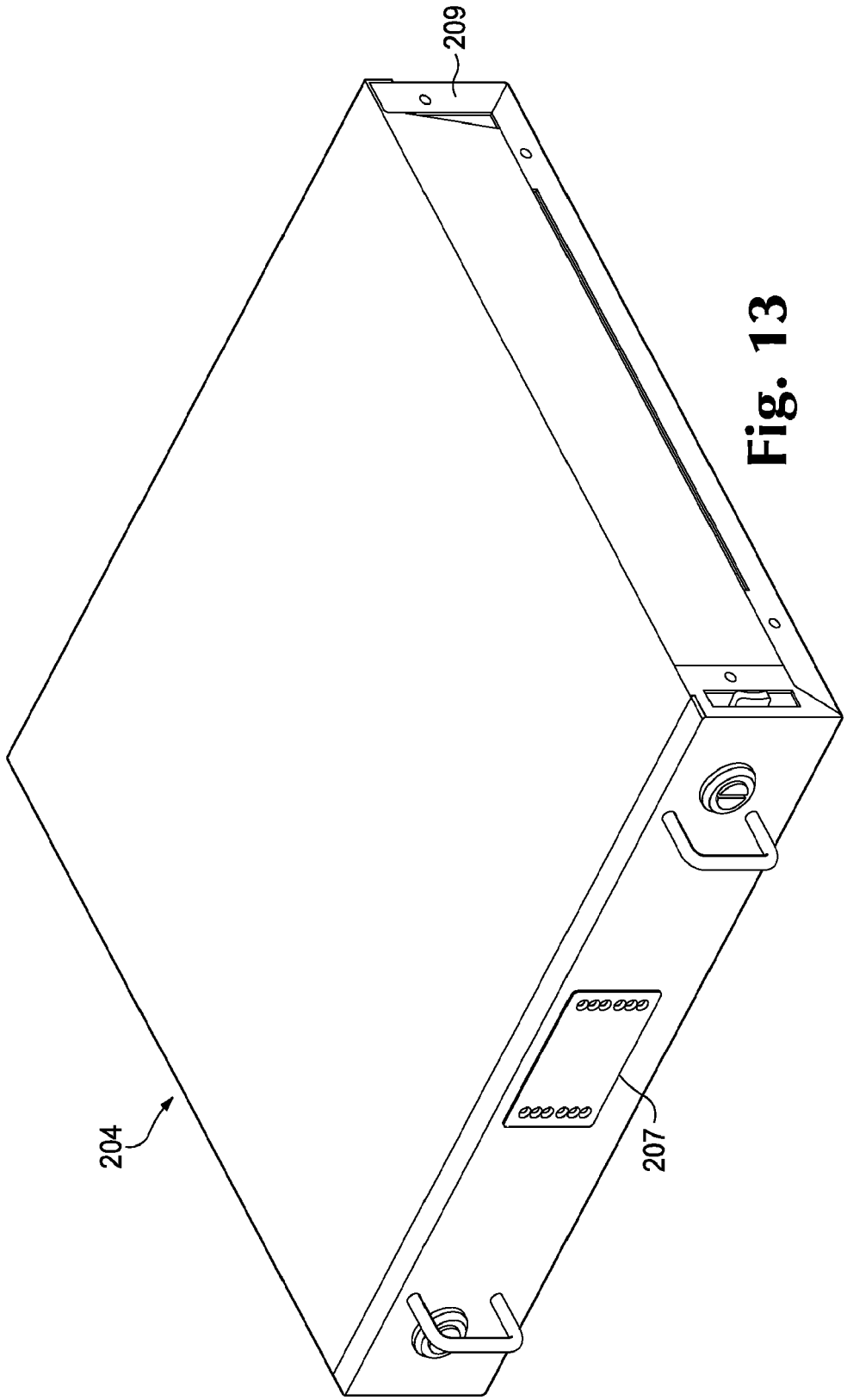


Fig. 13

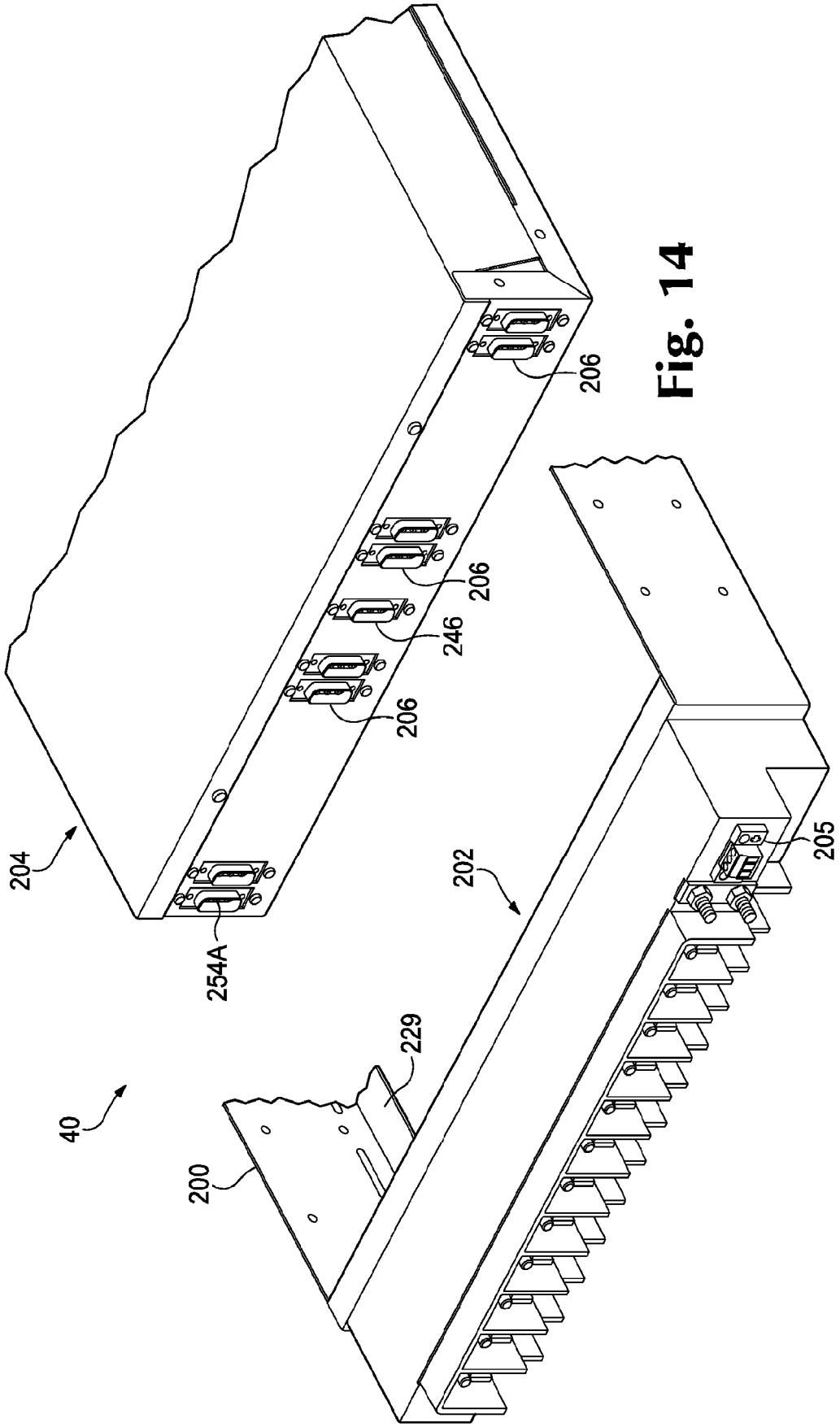


Fig. 14

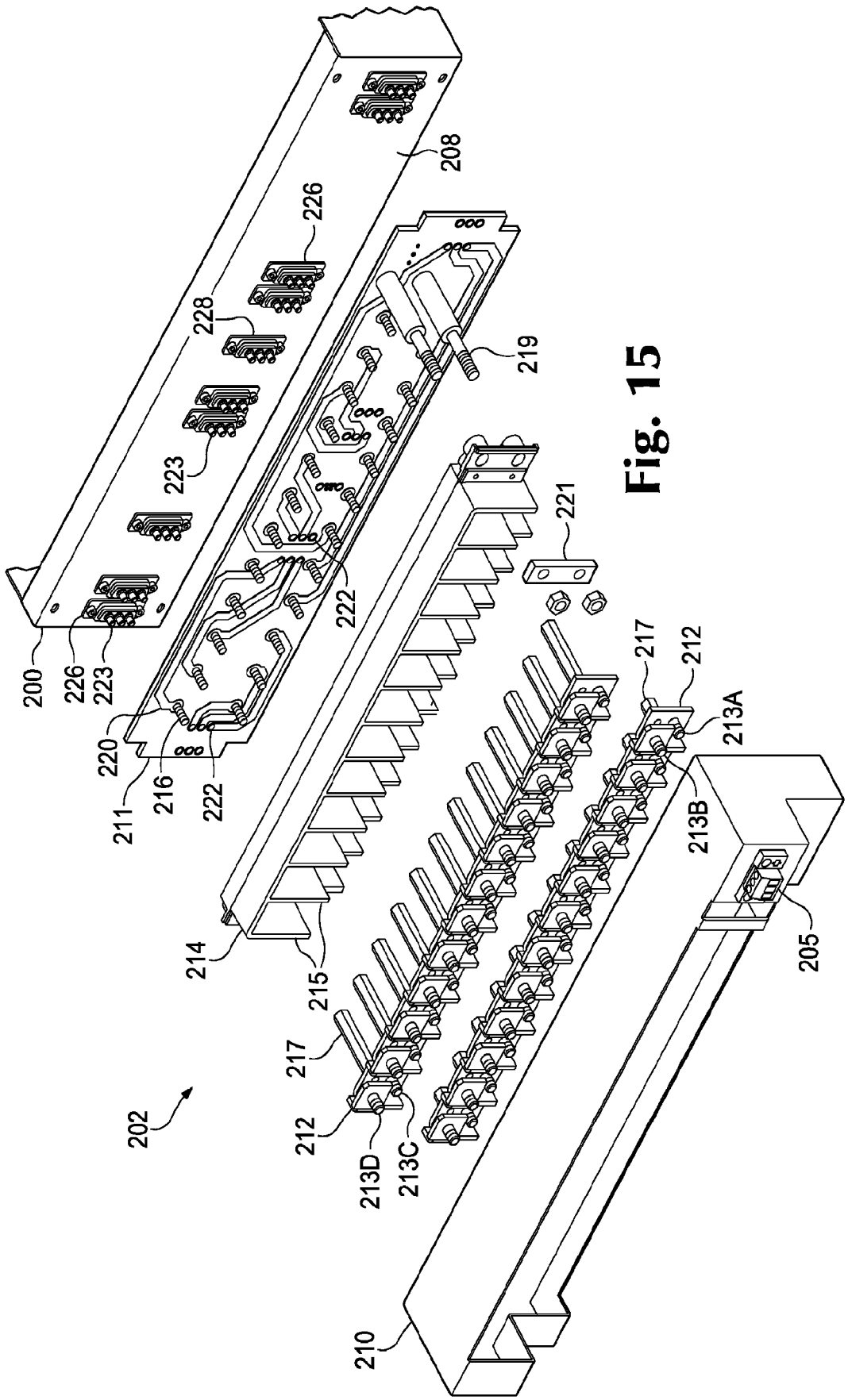

200
226
223
208
226
228
223
220
211
216
222
222
219
221
214
215
217
212
213D
213C
202
217
212
213A
213B
205
210

Fig. 15

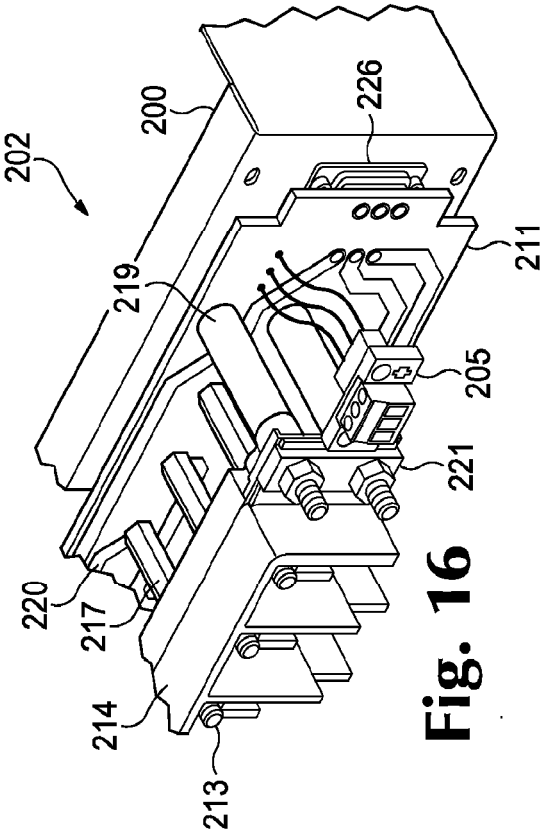

202
200
226
211
219
205
221
220
217
214
213

Fig. 16

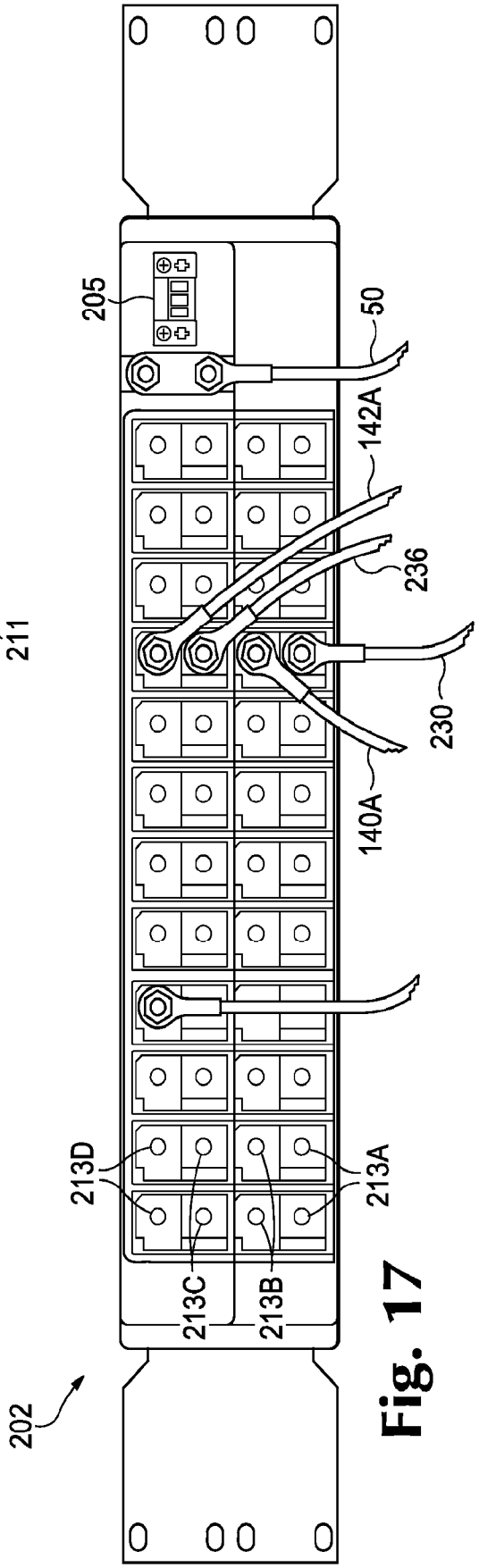

205
50
142A
236
230
140A
213D
213A
213C
213B
202

Fig. 17

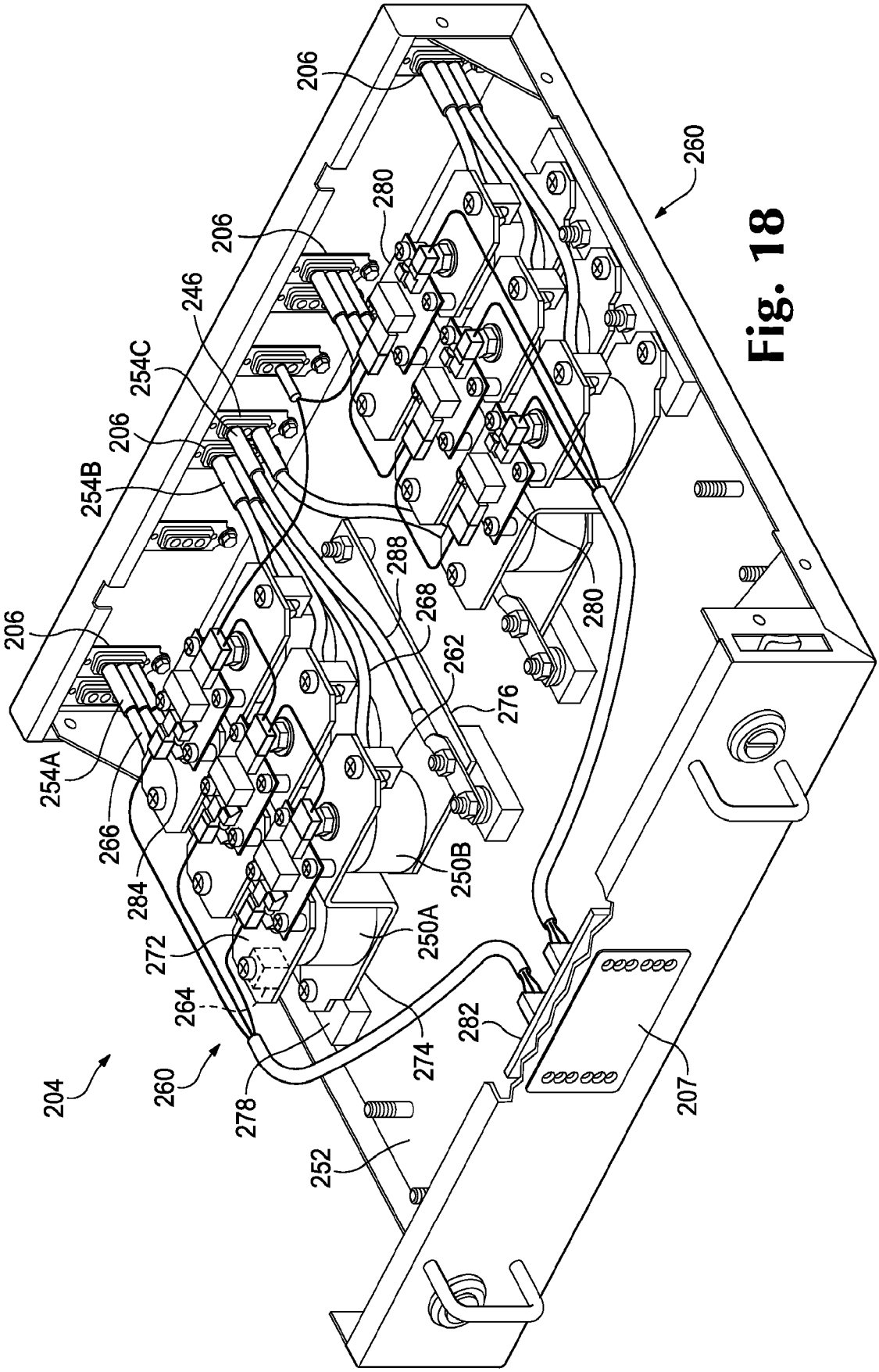

206
206
206
206
246
254C
254B
254A
266
284
272
264
204
260
278
252
274
250A
250B
262
276
268
288
280
280
260
282
207

Fig. 18

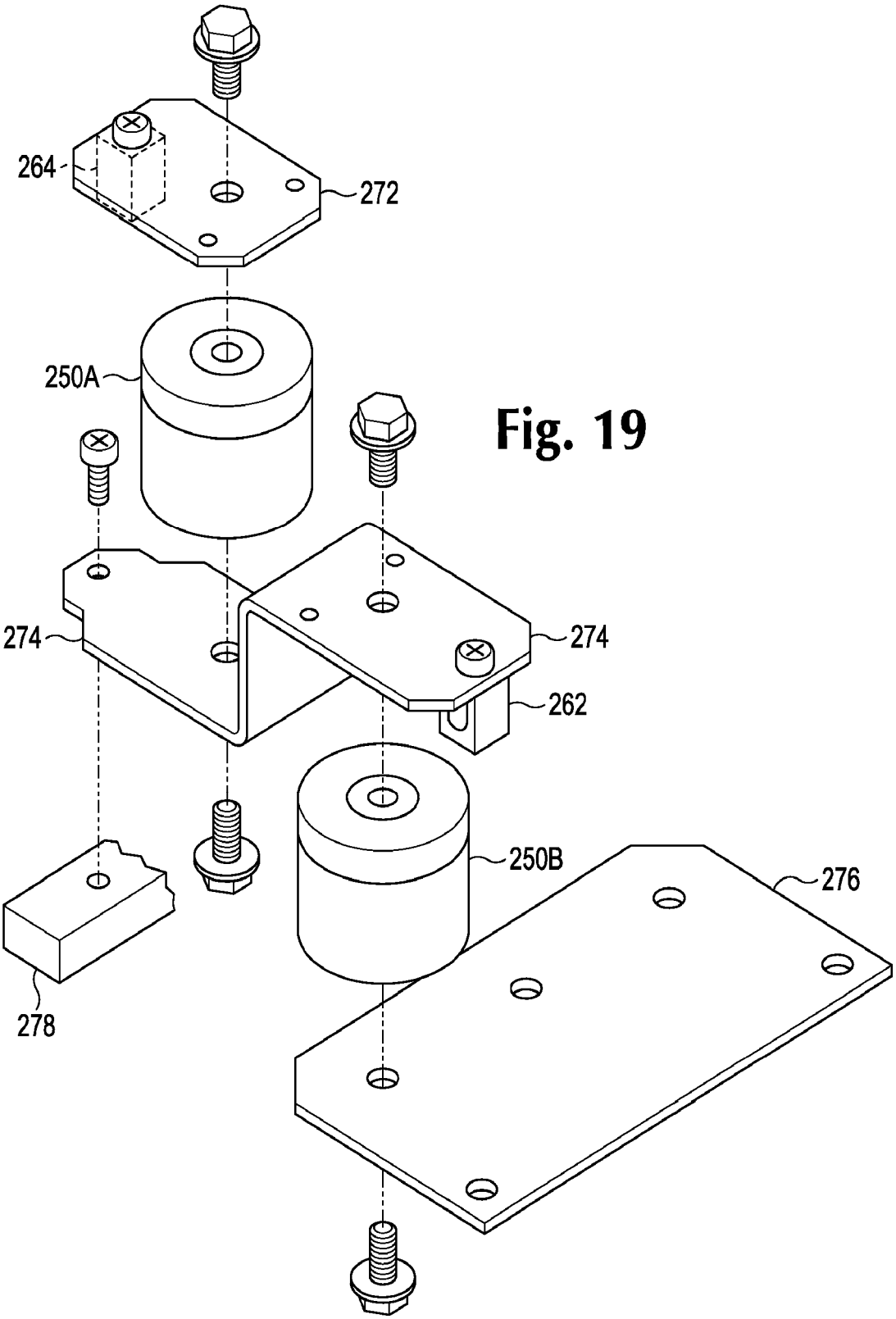


Fig. 19

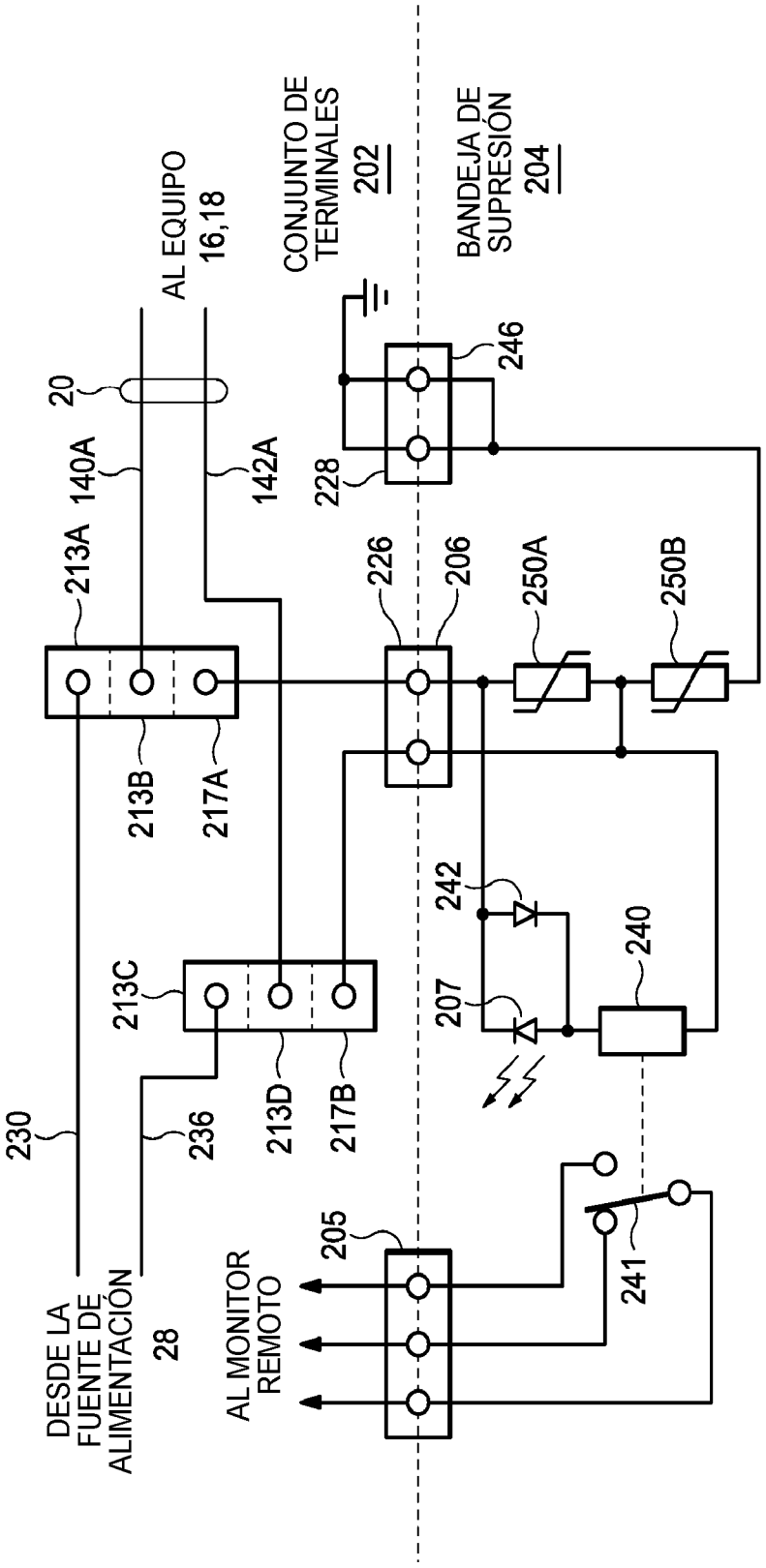

AL EQUIPO
16,18
CONJUNTO DE
TERMINALES
202
BANDEJA DE
SUPRESIÓN
204
20
140A
142A
213A
228
246
226
206
250A
250B
213B
217A
242
240
213C
207
213D
217B
230
236
205
241
DESDE LA
FUENTE DE
ALIMENTACIÓN
28
AL MONITOR
REMOTO

Fig. 20

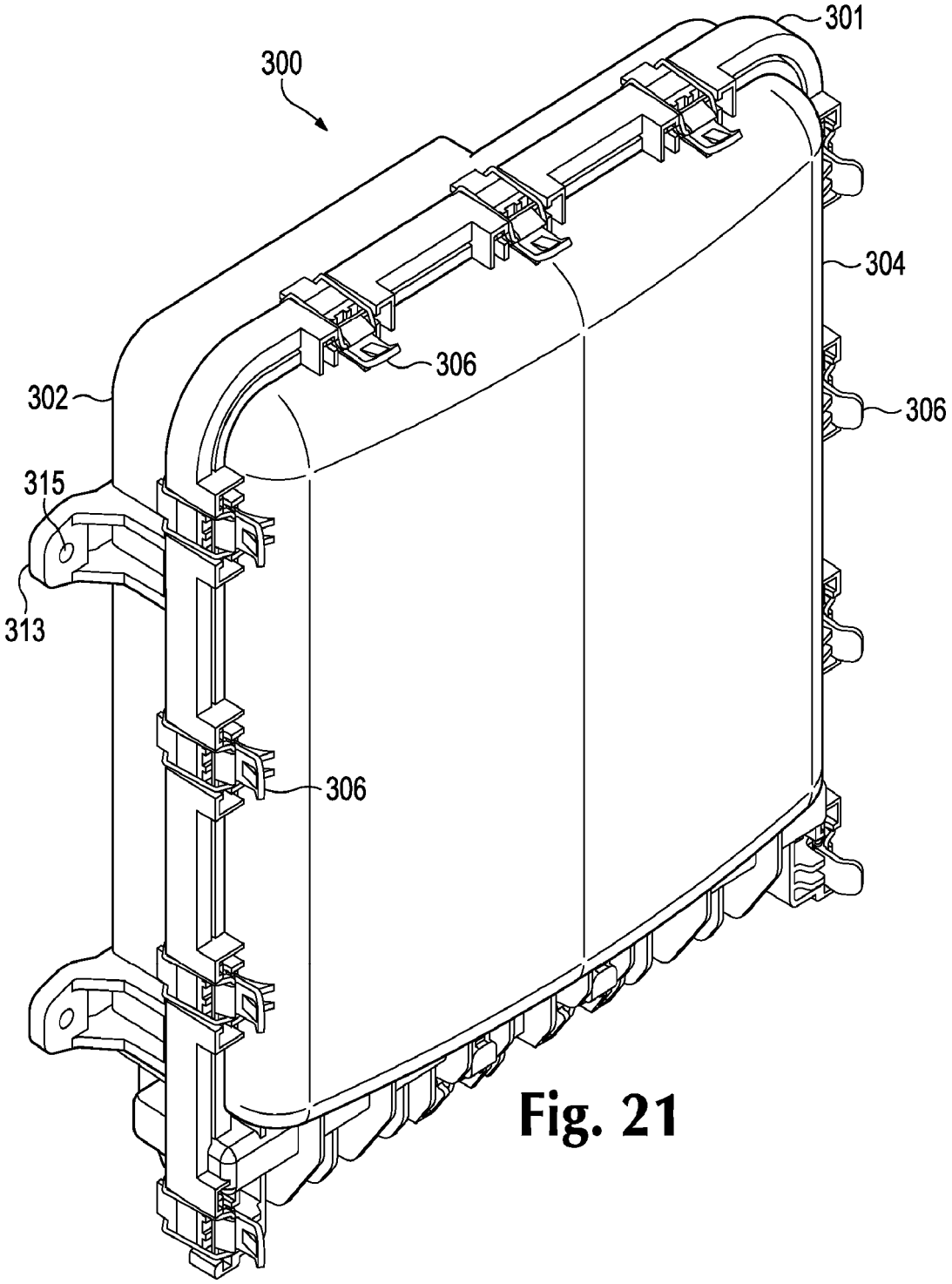


Fig. 21

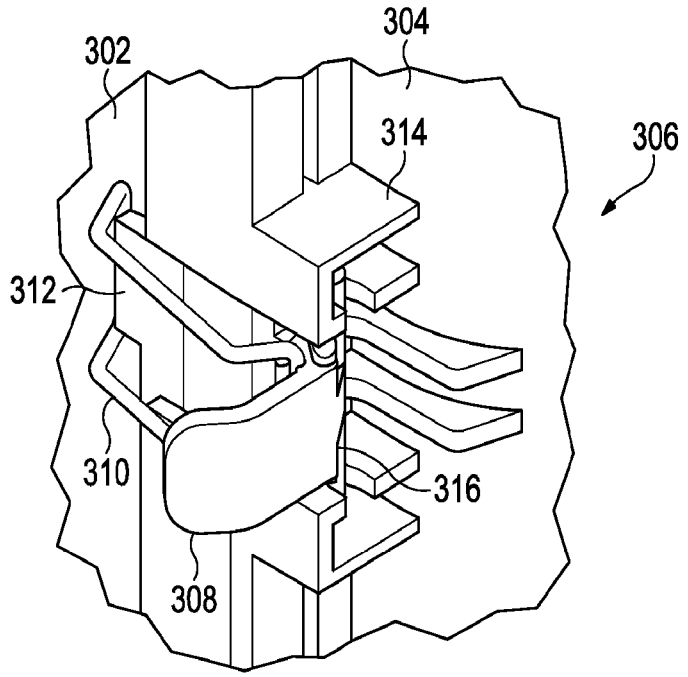


Fig. 22

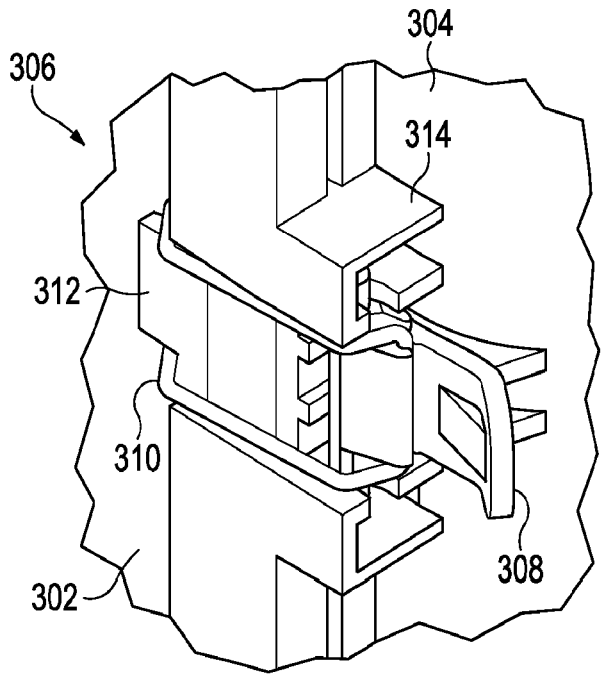


Fig. 23

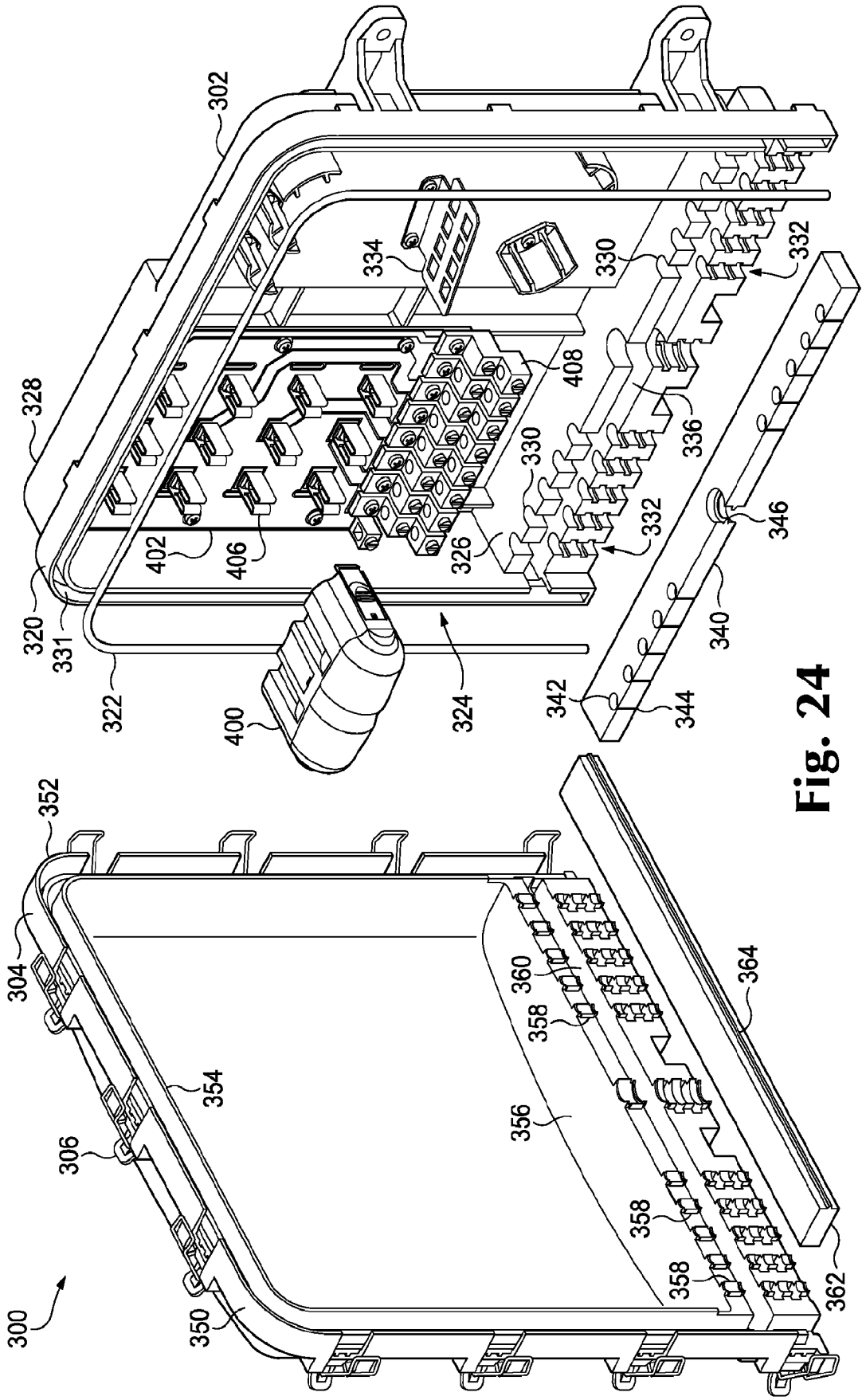

300
302
304
306
320
322
324
326
328
330
331
332
334
336
340
342
344
346
350
352
354
356
358
360
362
364
400
402
406
408

Fig. 24

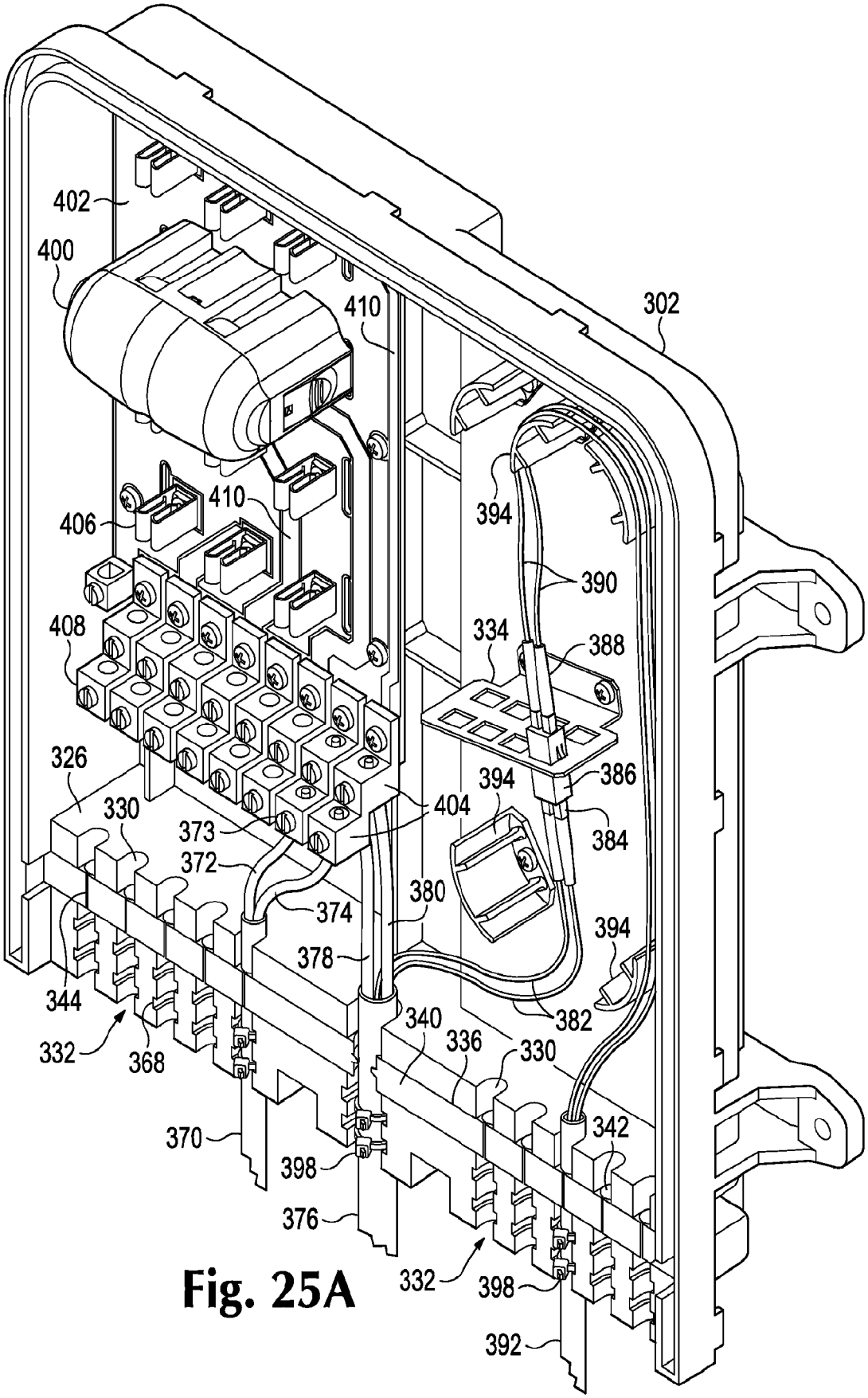

402
400
410
302
410
406
394
390
408
334
388
326
394
386
330
404
373
384
372
380
374
394
378
344
340
382
332
368
336
330
370
342
398
376
332
398
392

Fig. 25A

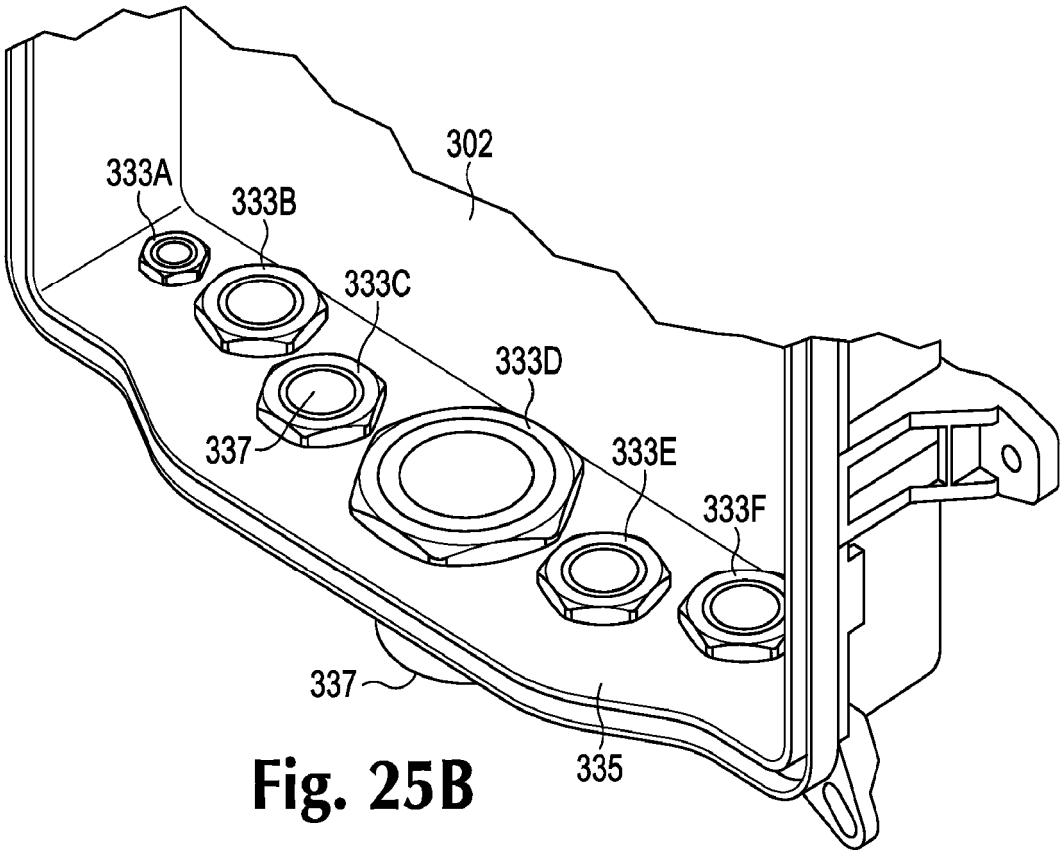


Fig. 25B

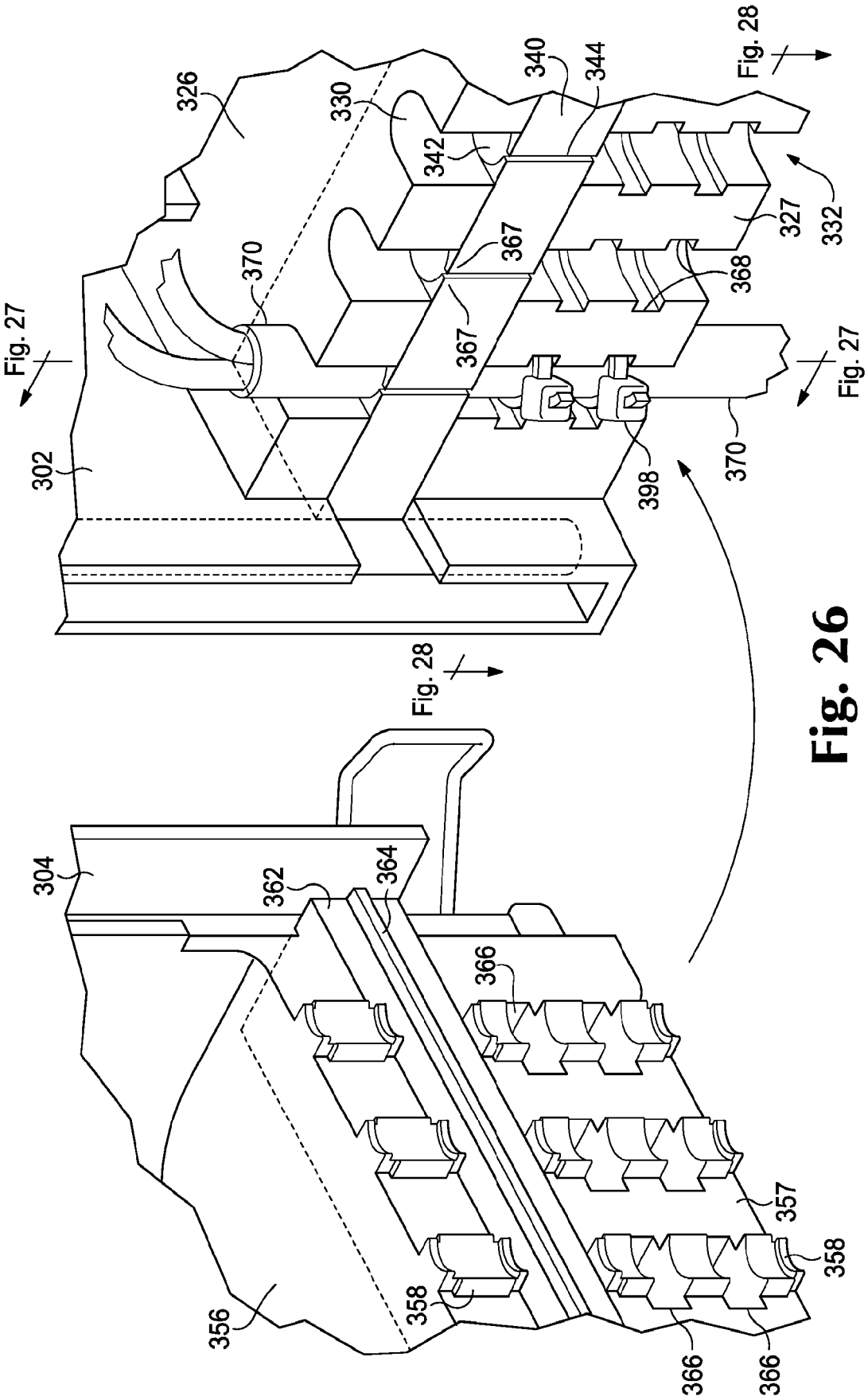


Fig. 27
Fig. 28
326
330
340
344
342
367
367
370
368
327
332
302
398
370
304
362
364
366
357
358
358
356
366
366

Fig. 26

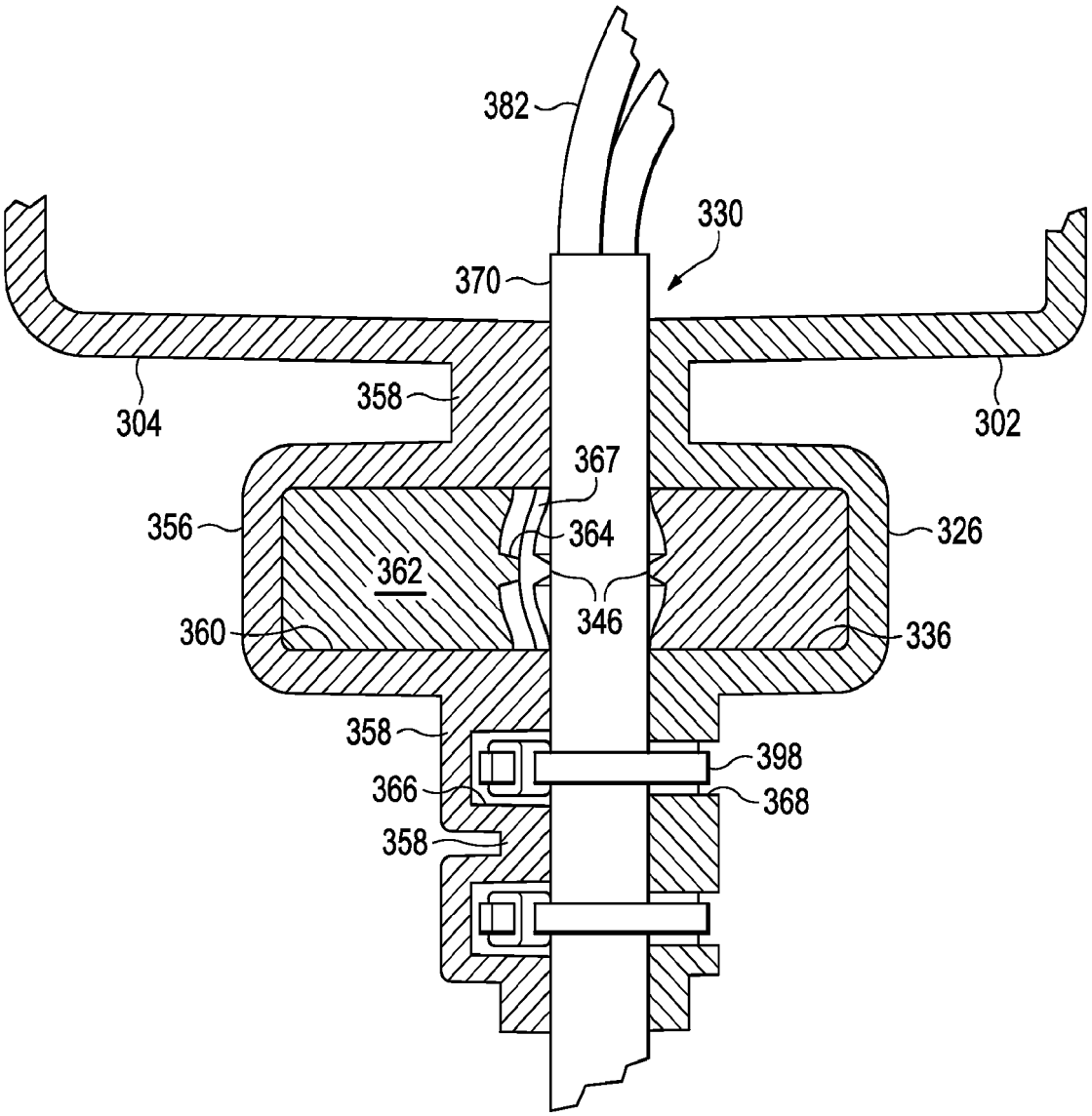

382
330
370
304
358
302
367
356
364
326
362
346
360
336
358
398
366
368
358

Fig. 27

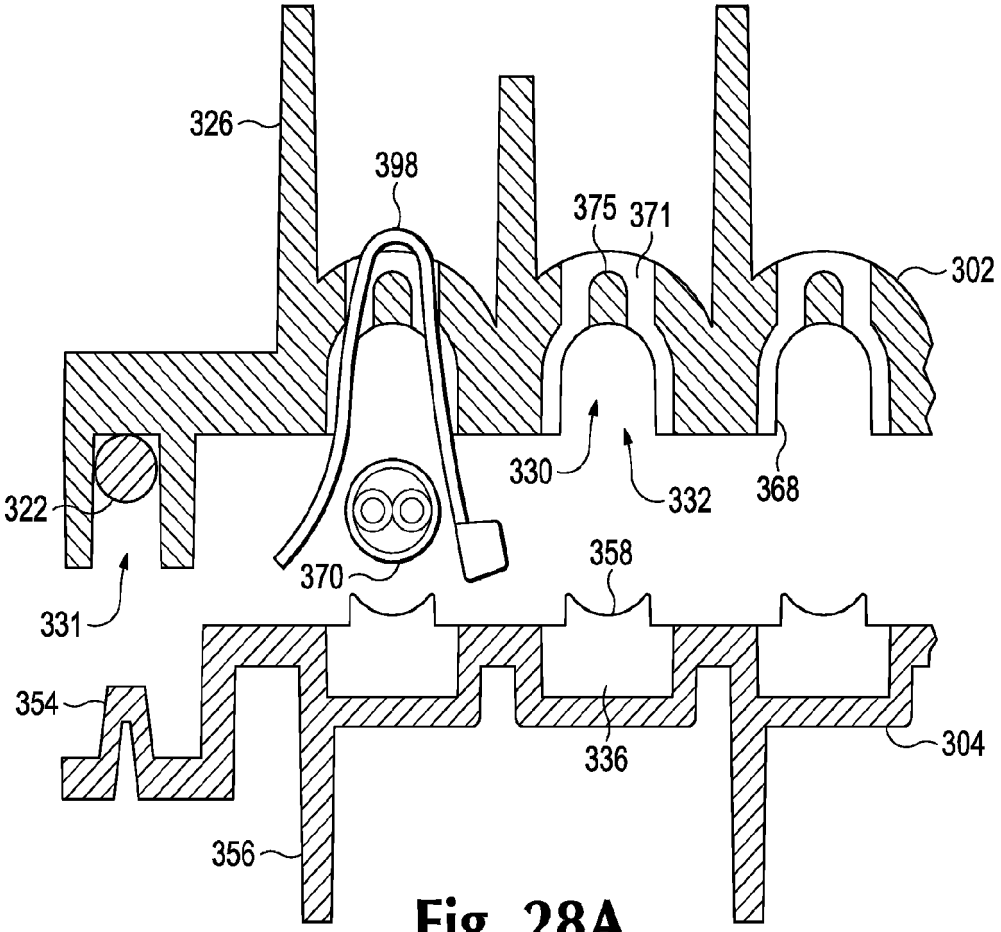


Fig. 28A

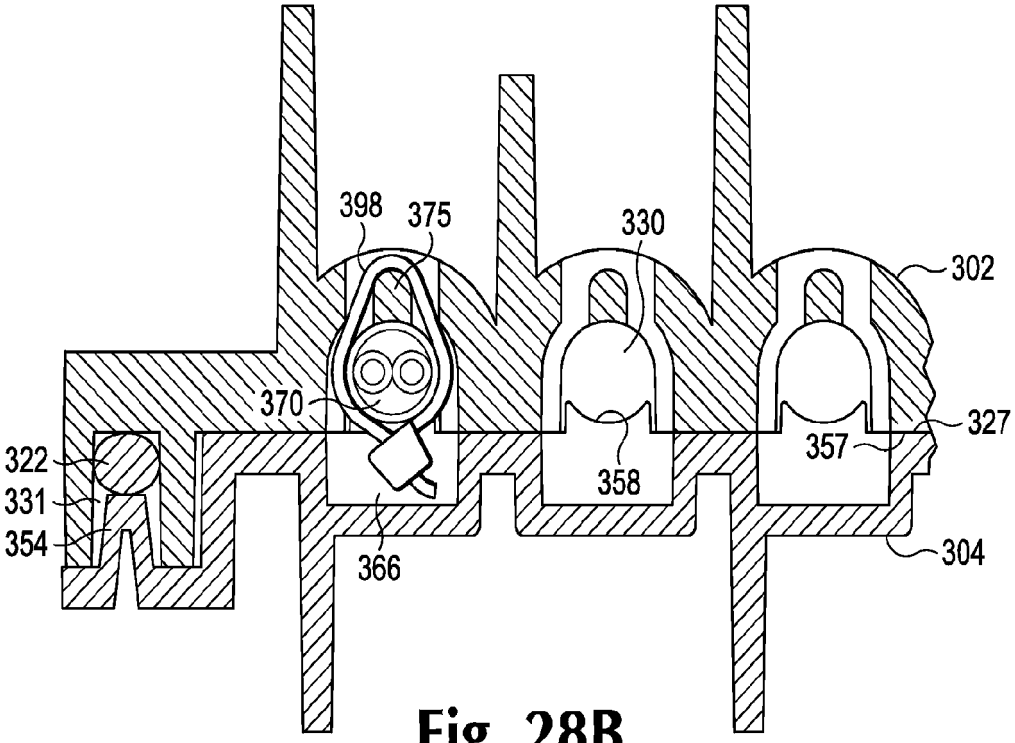


Fig. 28B

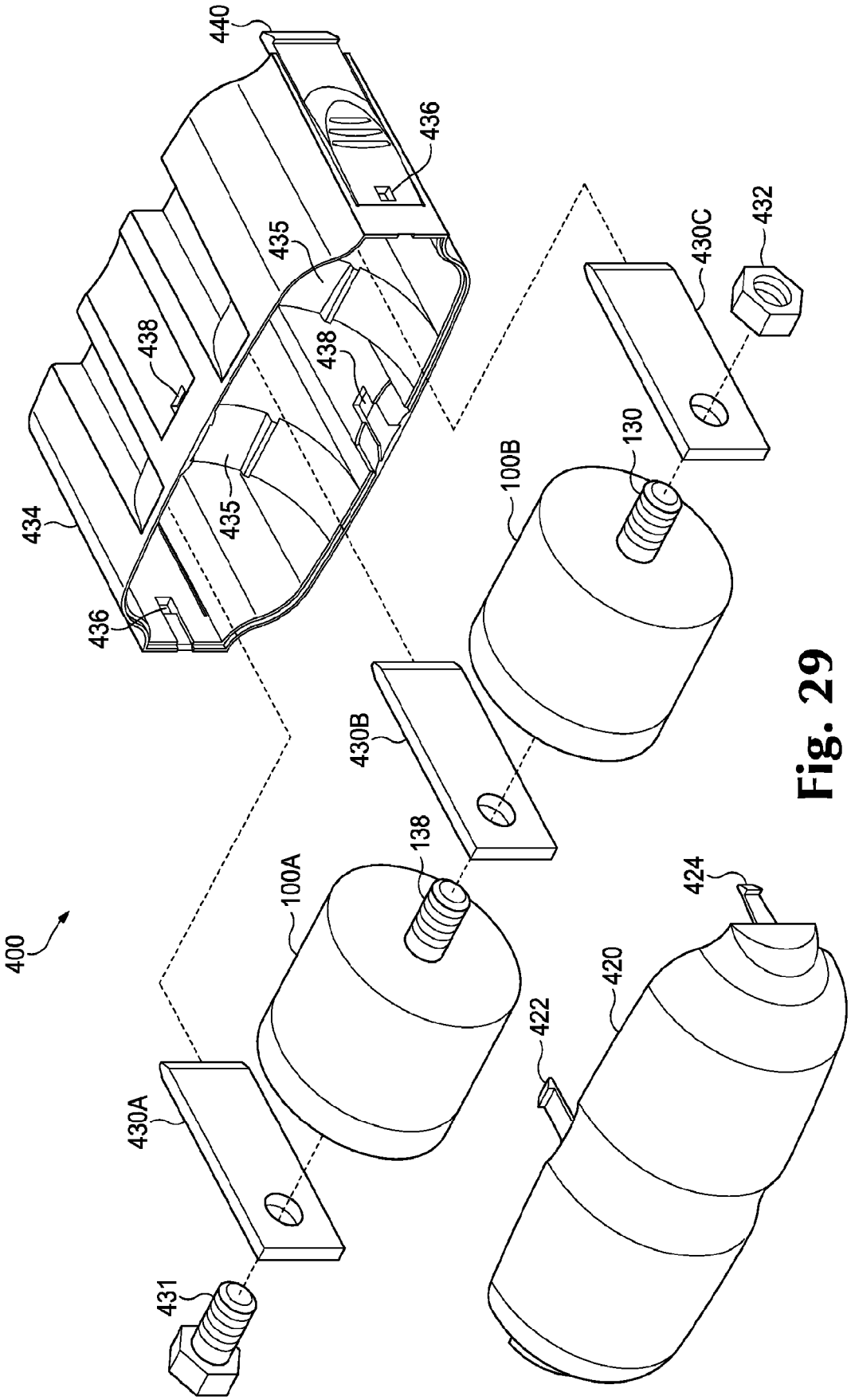

400
440
436
435
438
434
430C
432
130
100B
430B
138
100A
424
420
422
430A
431

Fig. 29

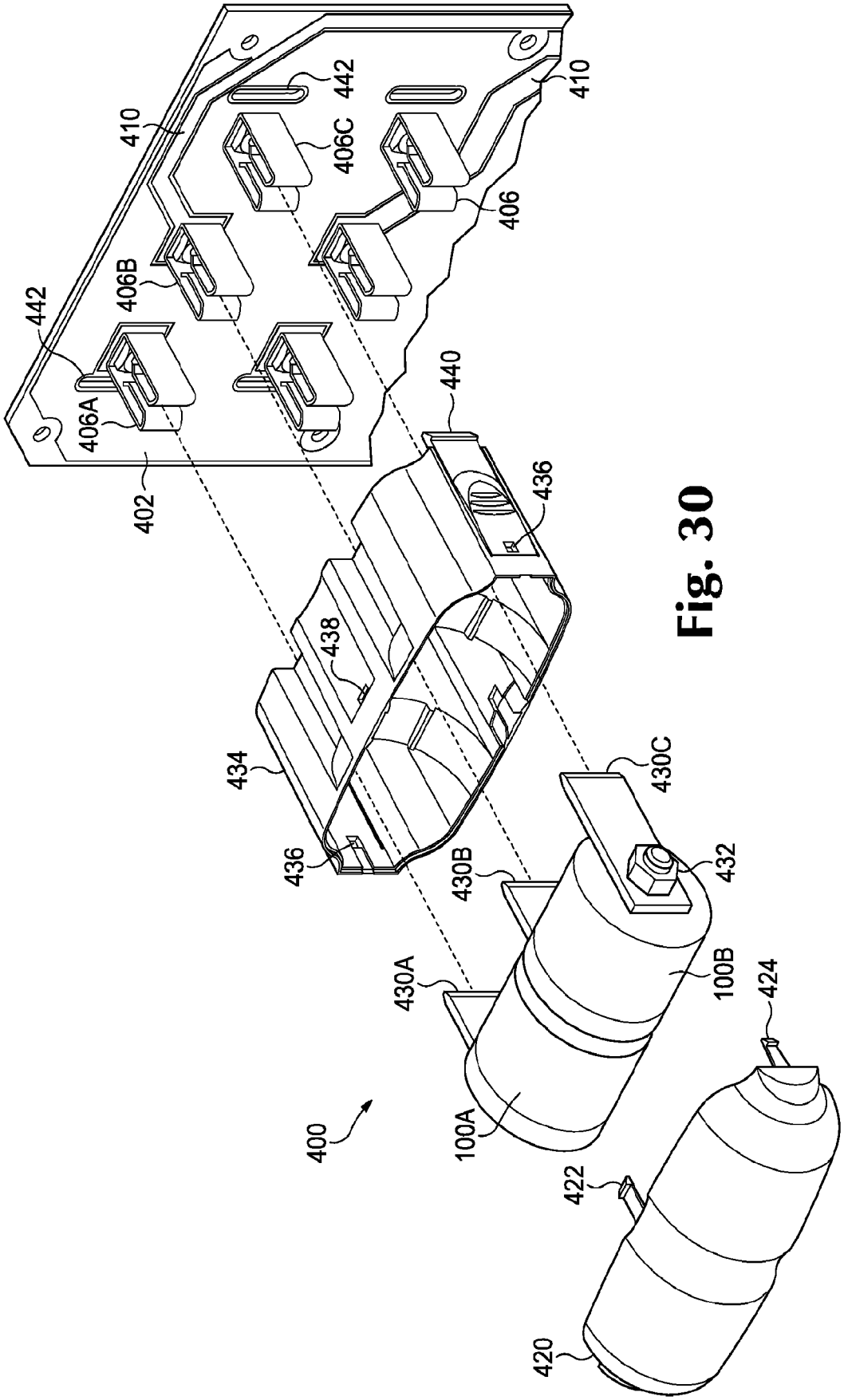

410
442
406C
406
410
406B
442
406A
402
440
436
438
434
436
430C
430B
432
430A
100B
424
100A
400
422
420

Fig. 30

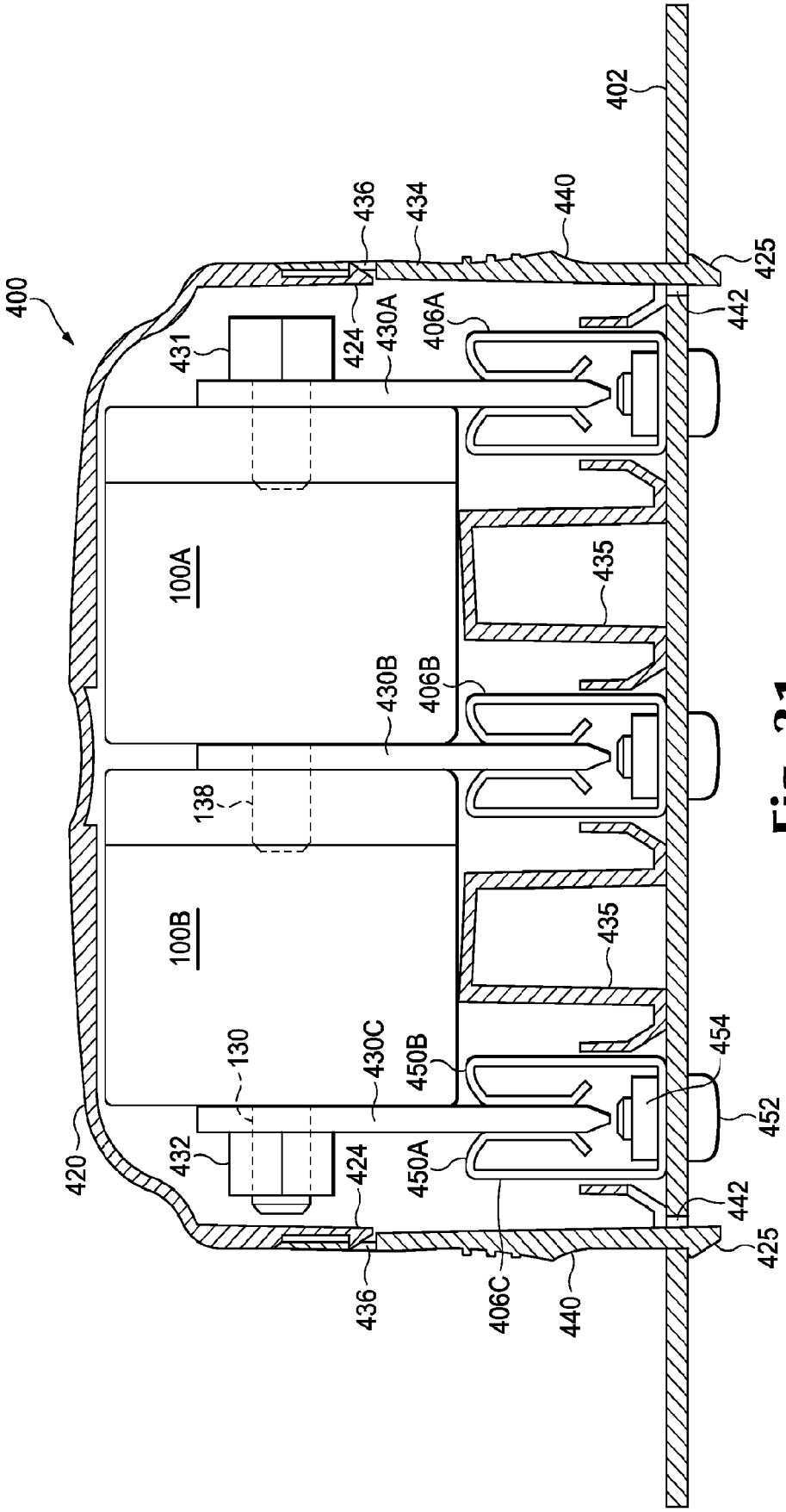

400
402
436
434
440
425
442
431
424
430A
406A
100A
435
430B
406B
138
100B
435
130
430C
450B
454
452
420
432
424
450A
442
425
436
406C
440

Fig. 31

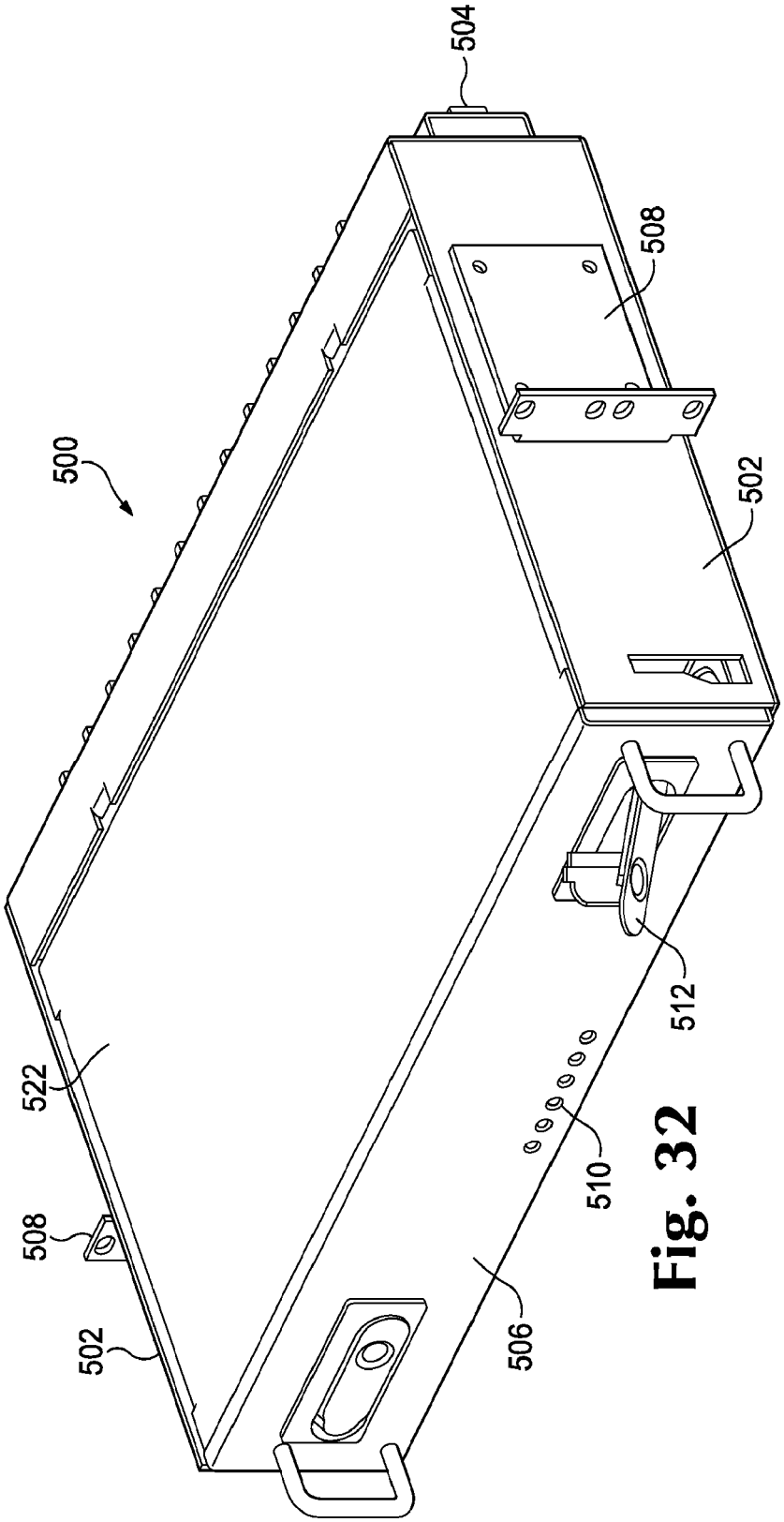


Fig. 32

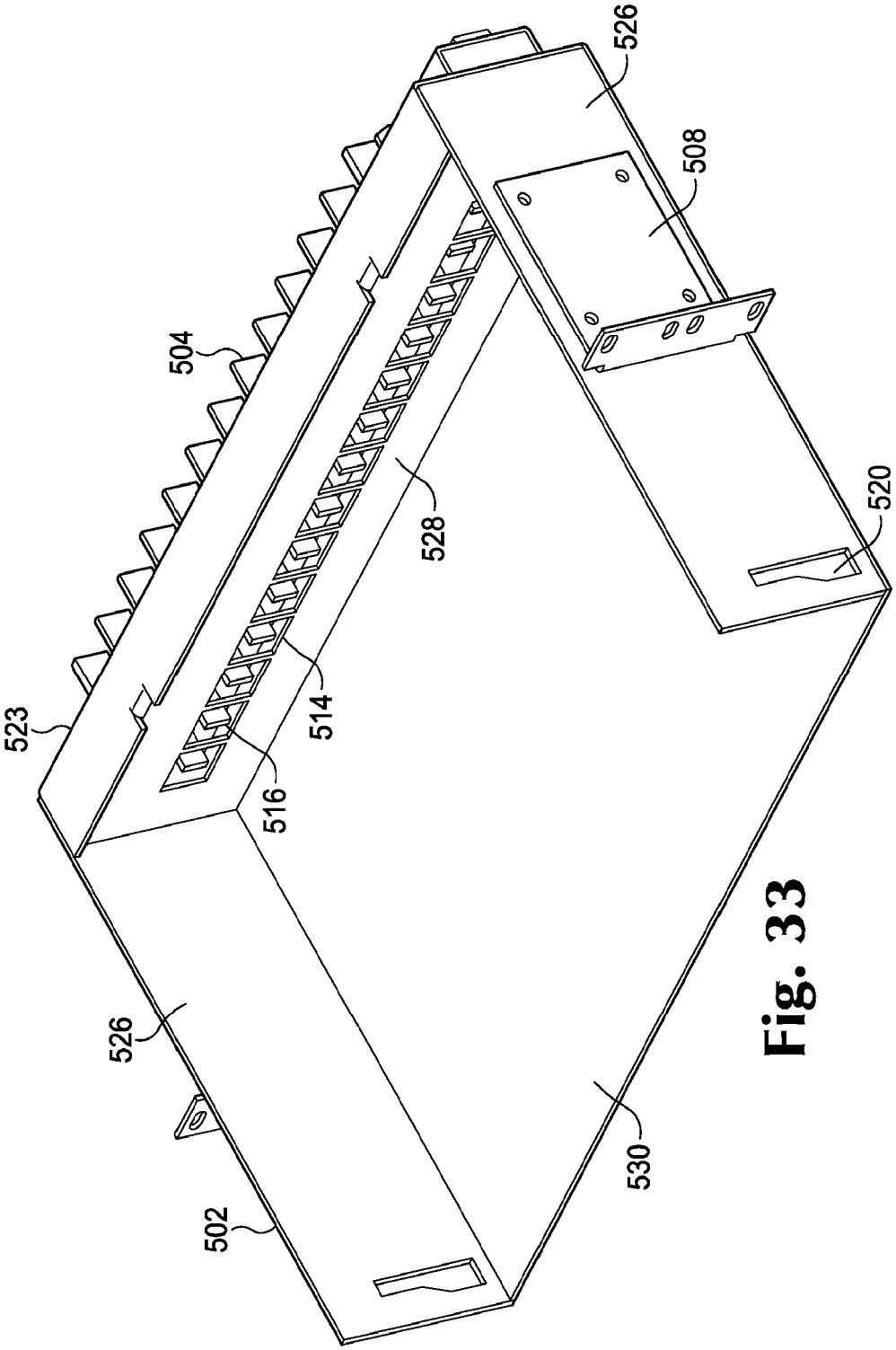


Fig. 33

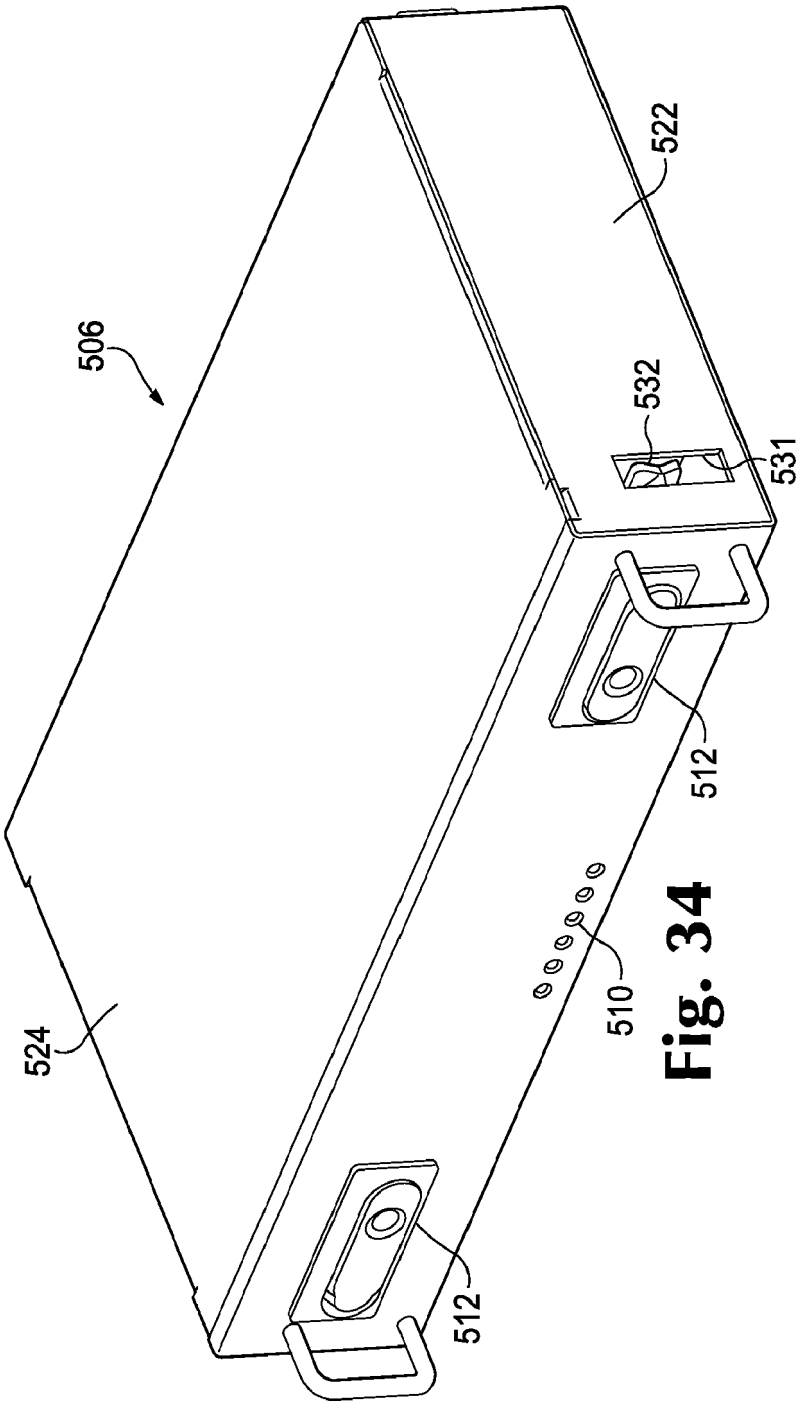


Fig. 34

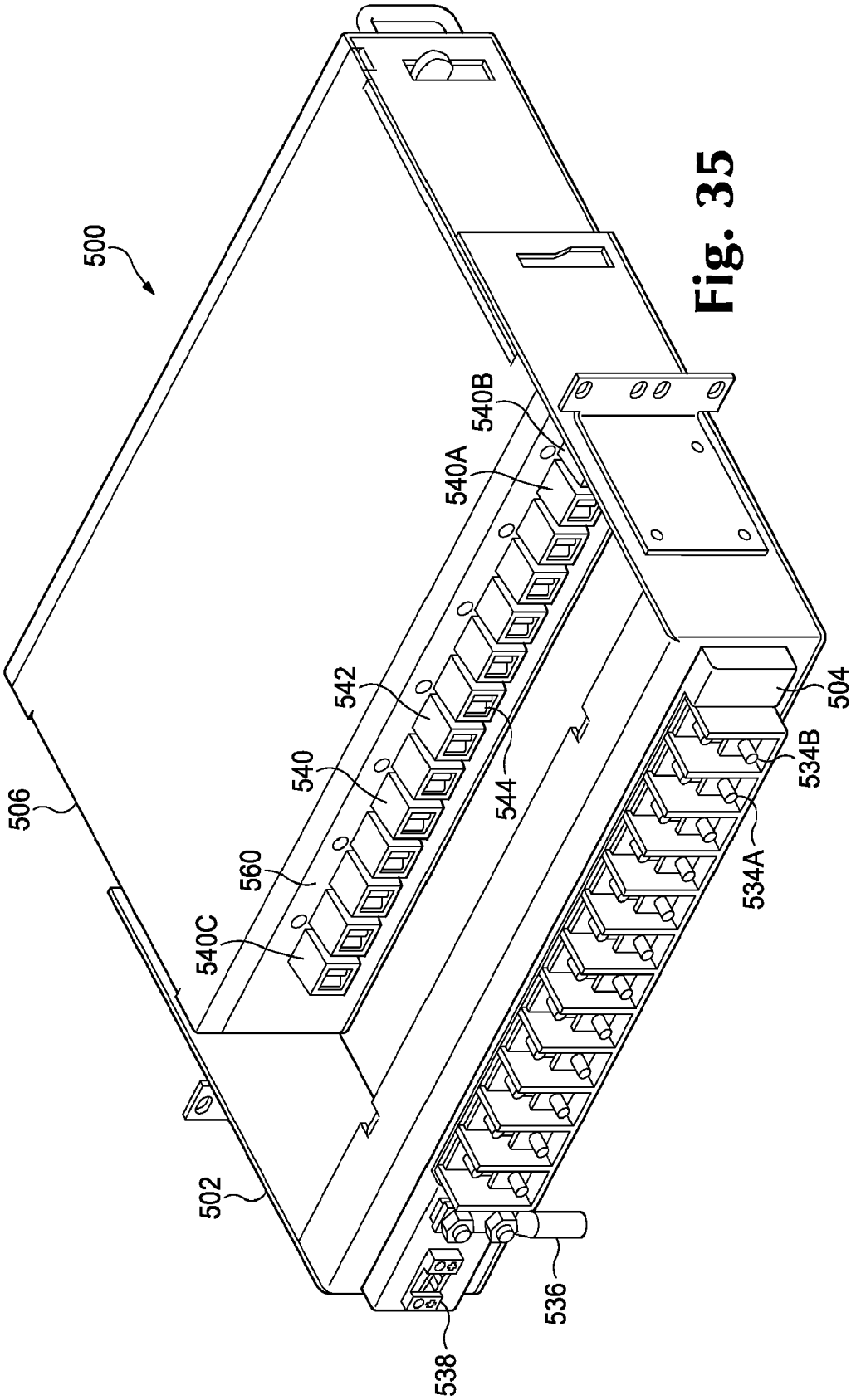

500
506
502
540C
560
540
542
540A
540B
544
538
536
534A
534B
504

Fig. 35

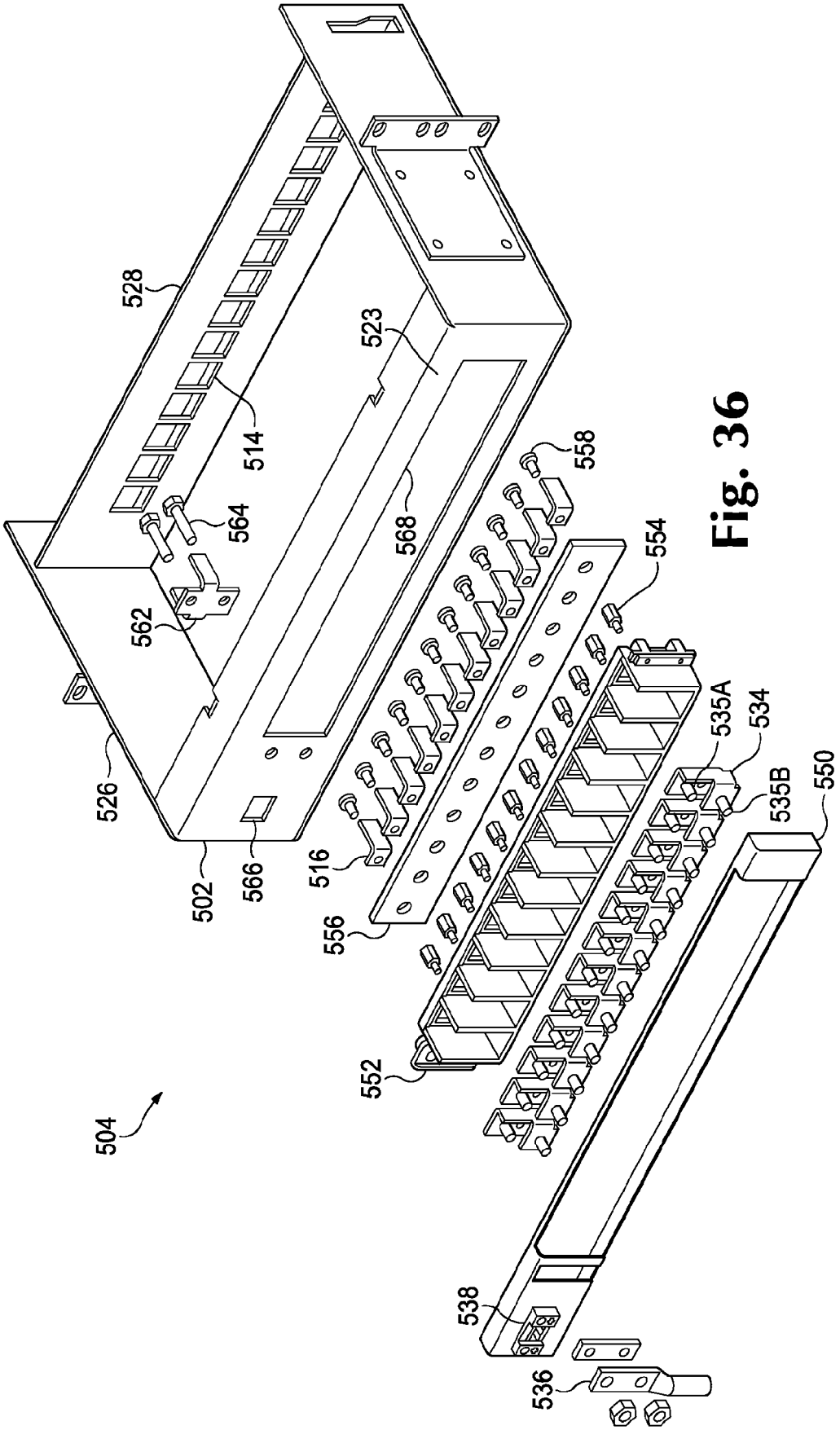

528
523
514
564
562
568
558
554
526
502
566
516
556
535A
534
535B
550
552
504
538
536

Fig. 36

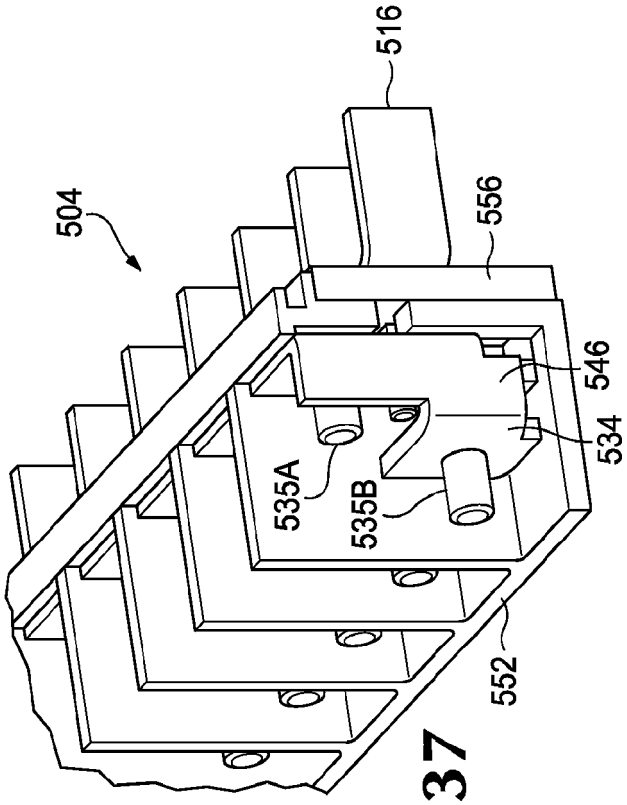

504
516
556
546
534
535A
535B
552

Fig. 37

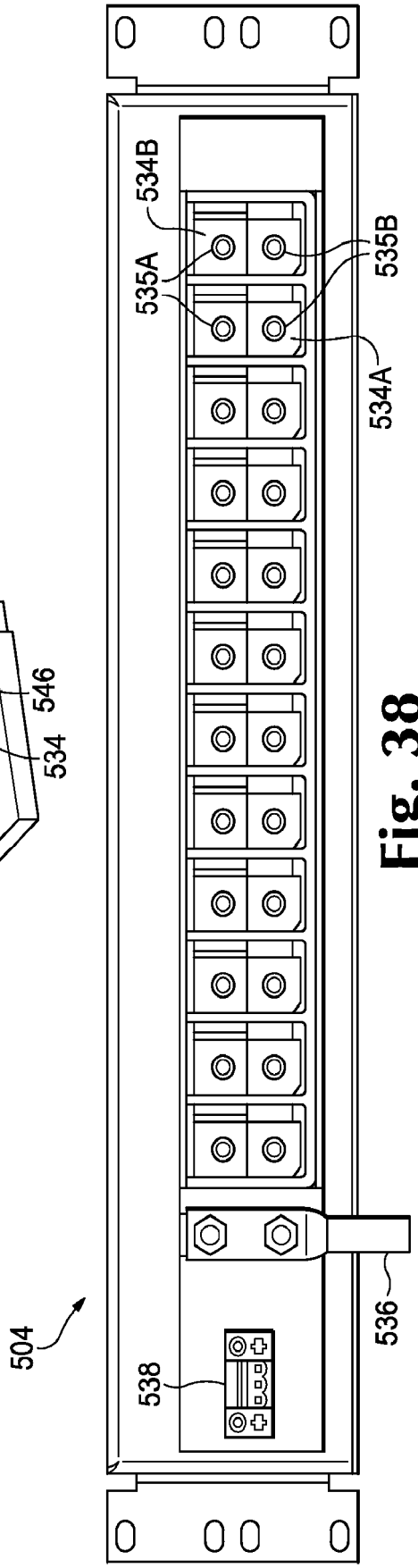

534B
535A
535B
534A
504
538
536

Fig. 38

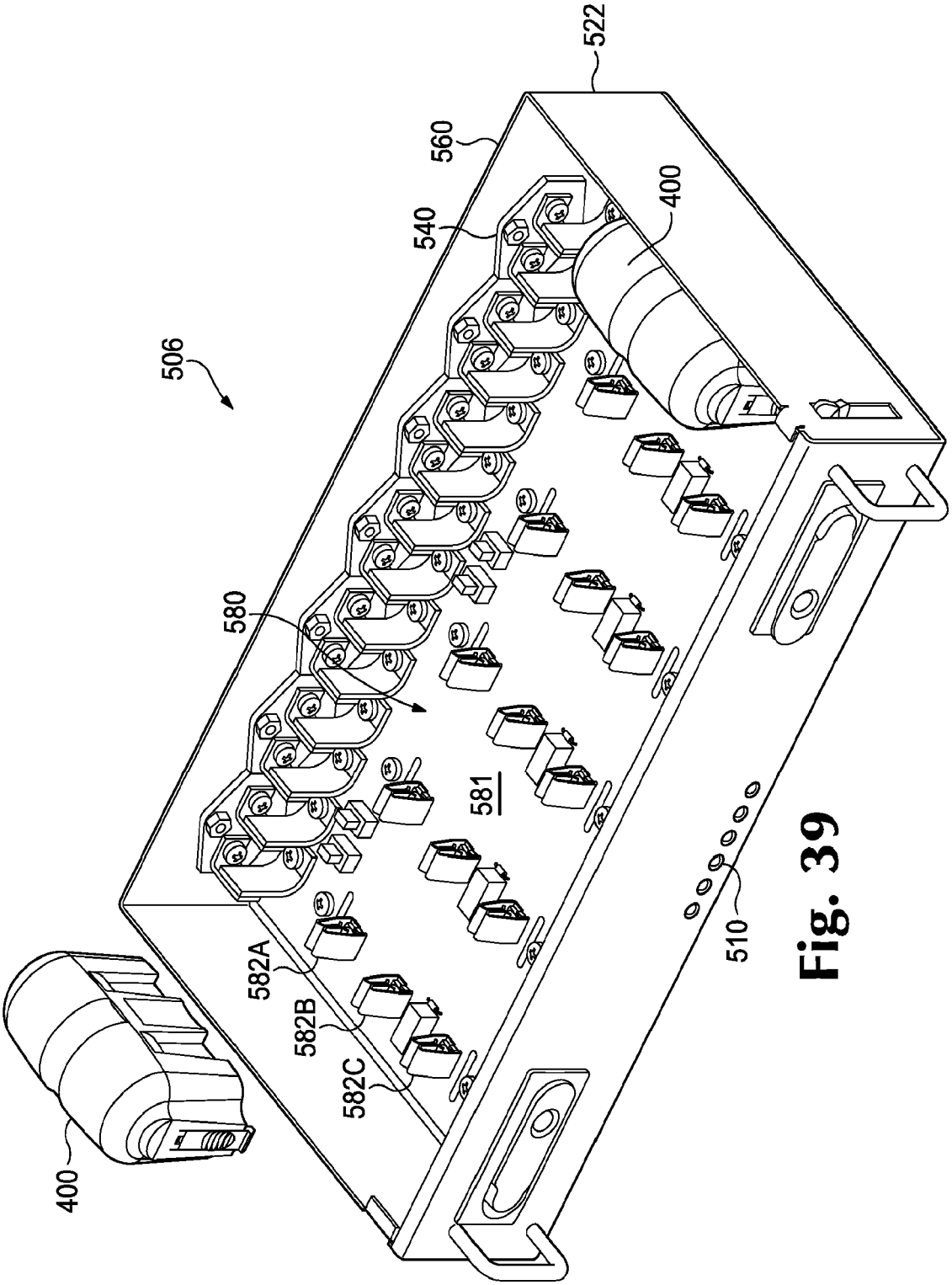


Fig. 39

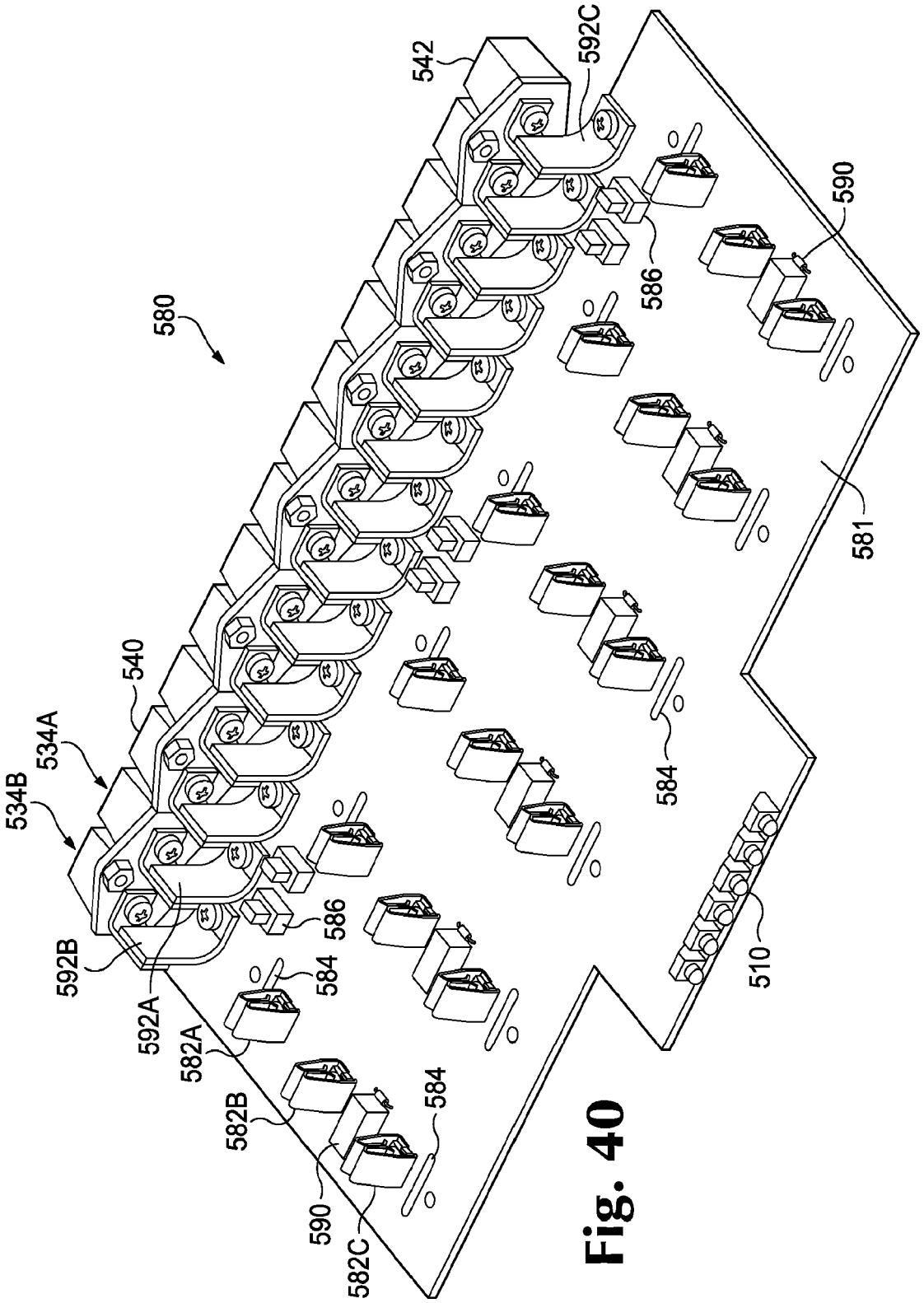

580
542
592C
590
586
581
584
510
540
534A
534B
592B
592A
582A
582B
582C

Fig. 40

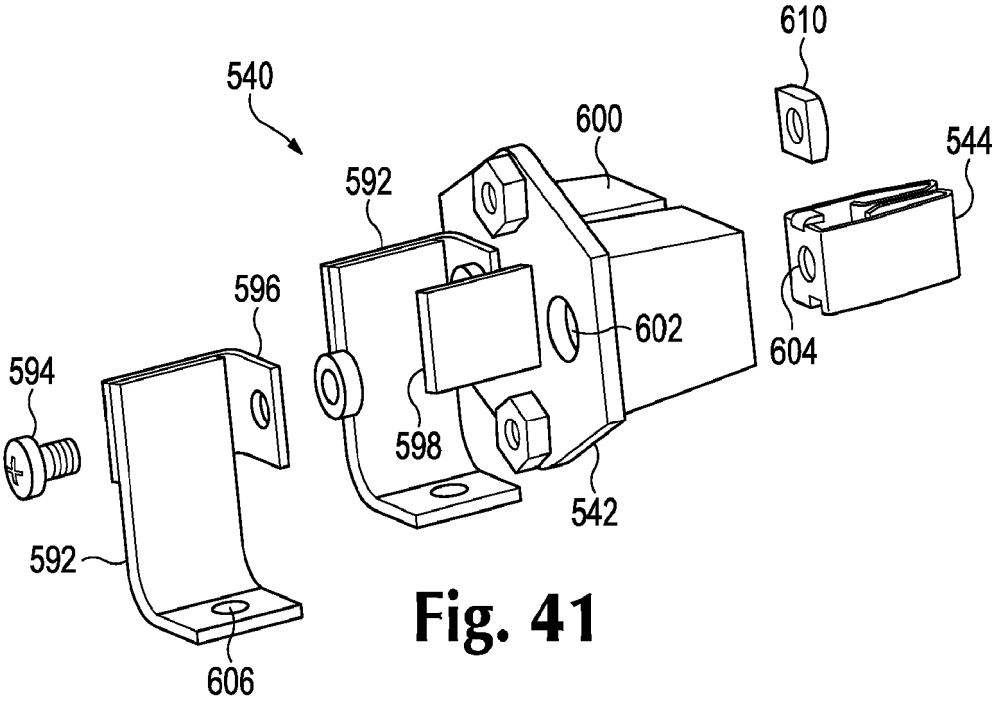

610
540
600
544
592
596
602
604
594
598
542
592
606

Fig. 41

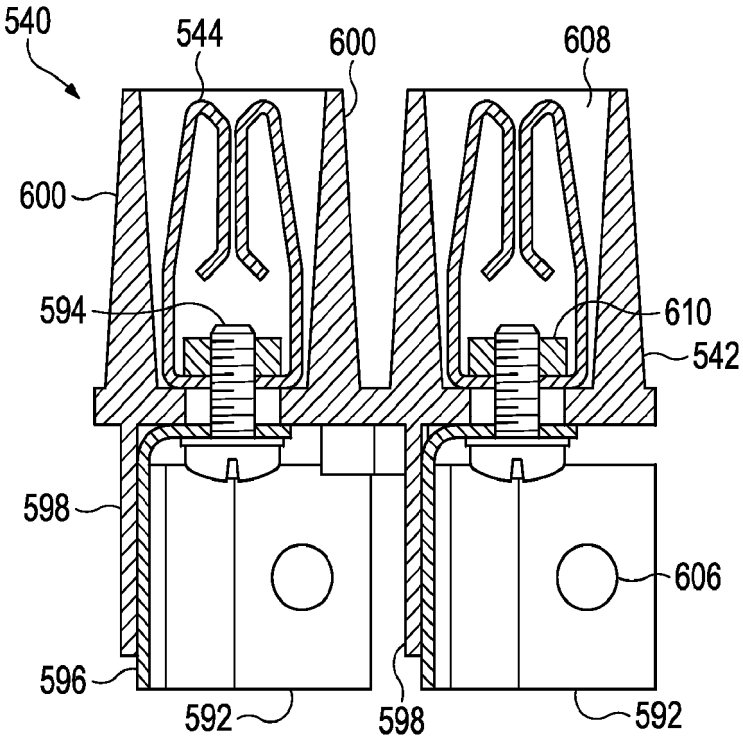

540
544
600
608
600
594
610
542
598
606
596
592
598
592

Fig. 42

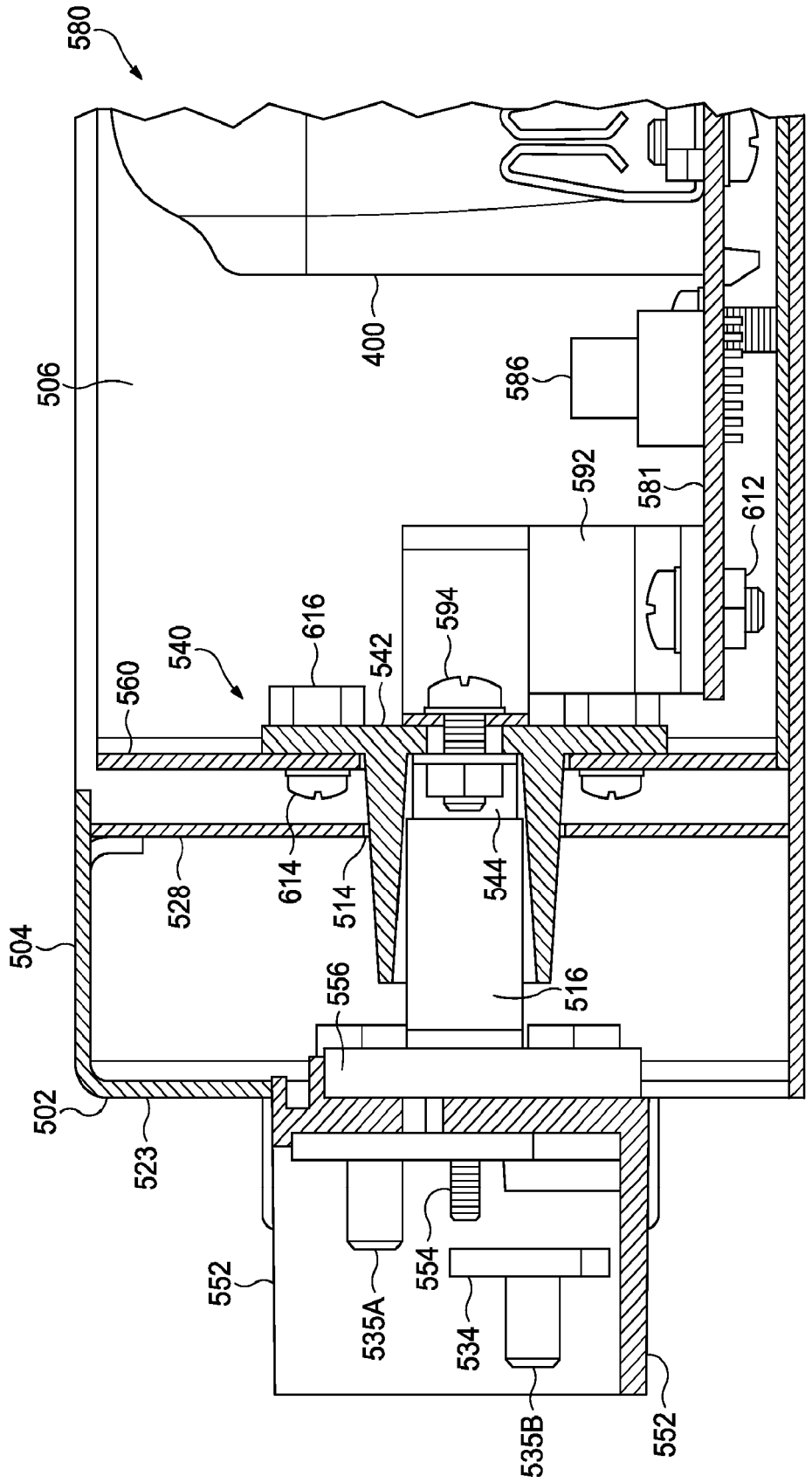

580
506
400
586
592
581
612
616
594
540
542
560
614
514
544
528
504
556
516
502
523
552
554
535A
534
535B
552

Fig. 43

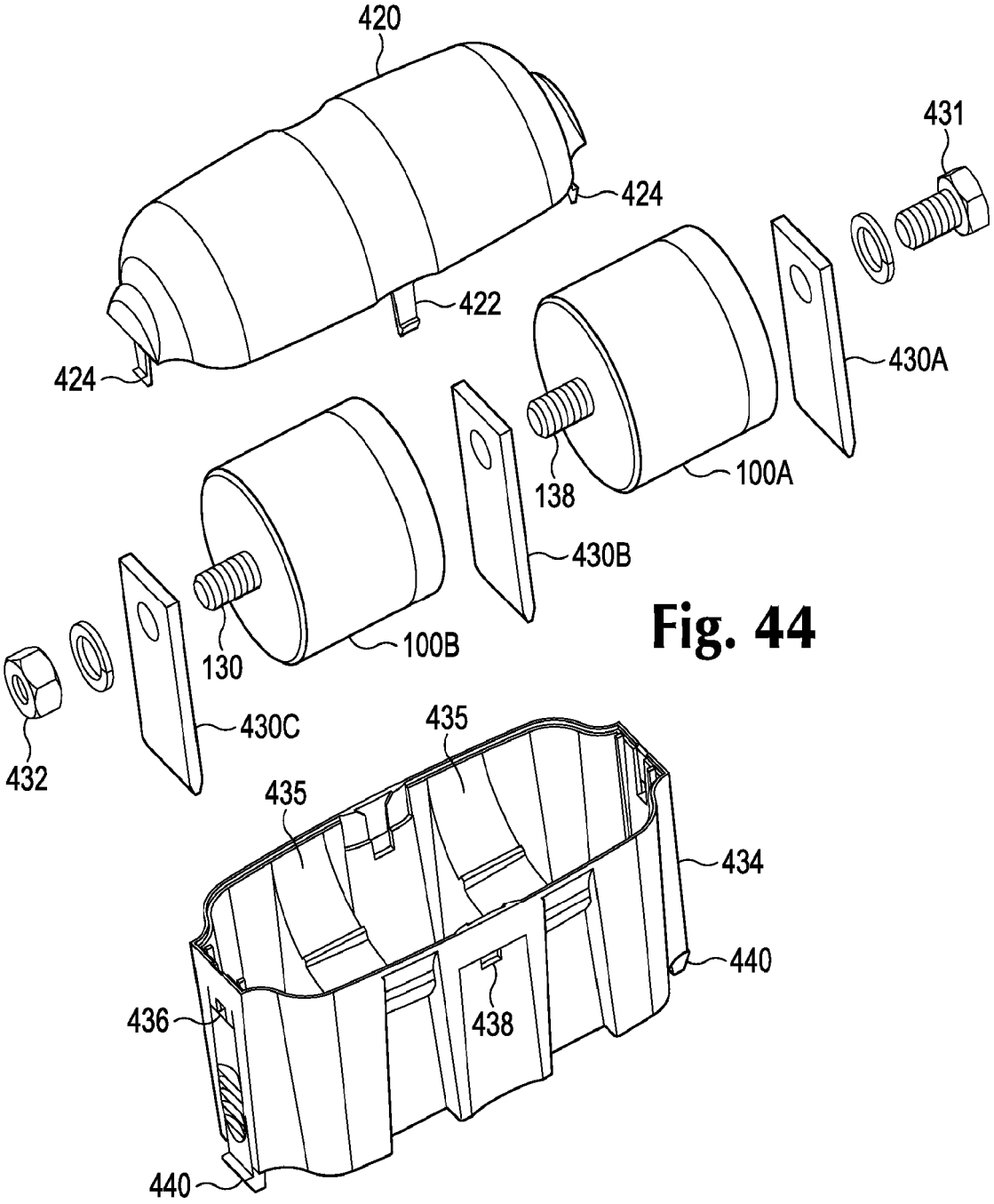

420
431
424
422
424
430A
138
100A
430B
130
100B
430C
432
435
435
434
440
436
438
440

Fig. 44

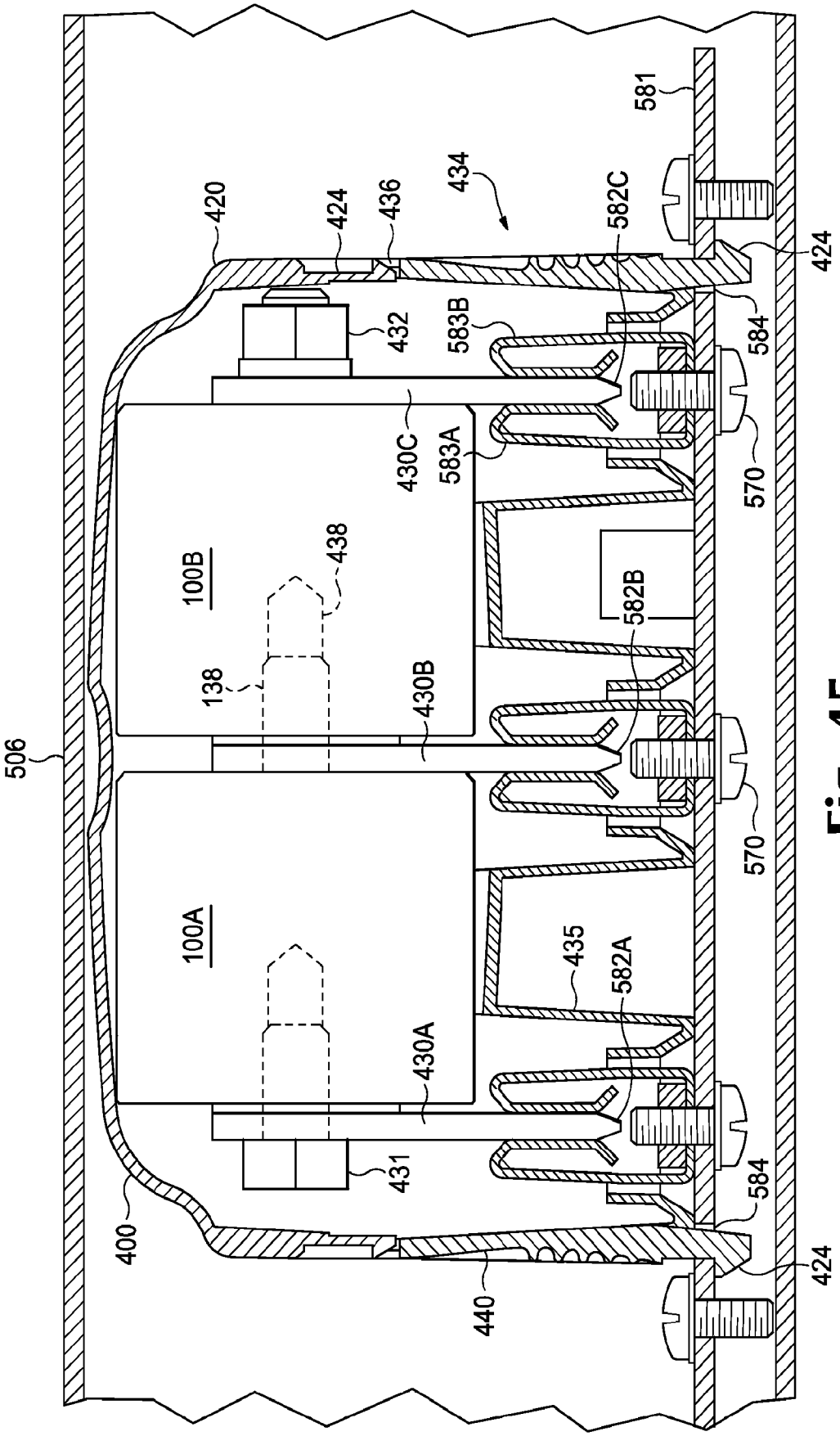

506
400
420
424
436
434
581
582C
424
432
583B
584
430C
583A
570
100B
438
582B
138
430B
570
100A
435
582A
430A
431
584
440
424

Fig. 45

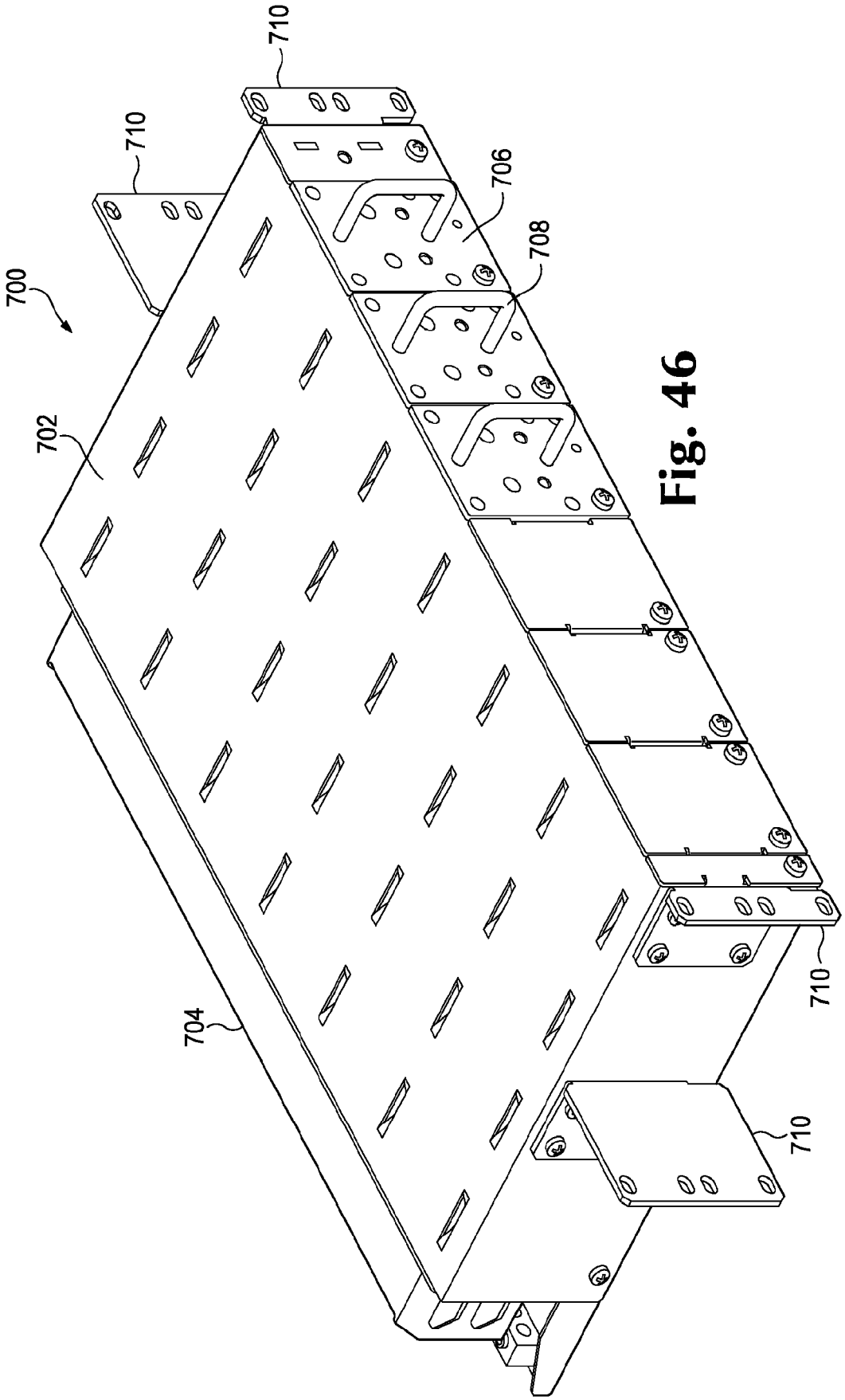


Fig. 46

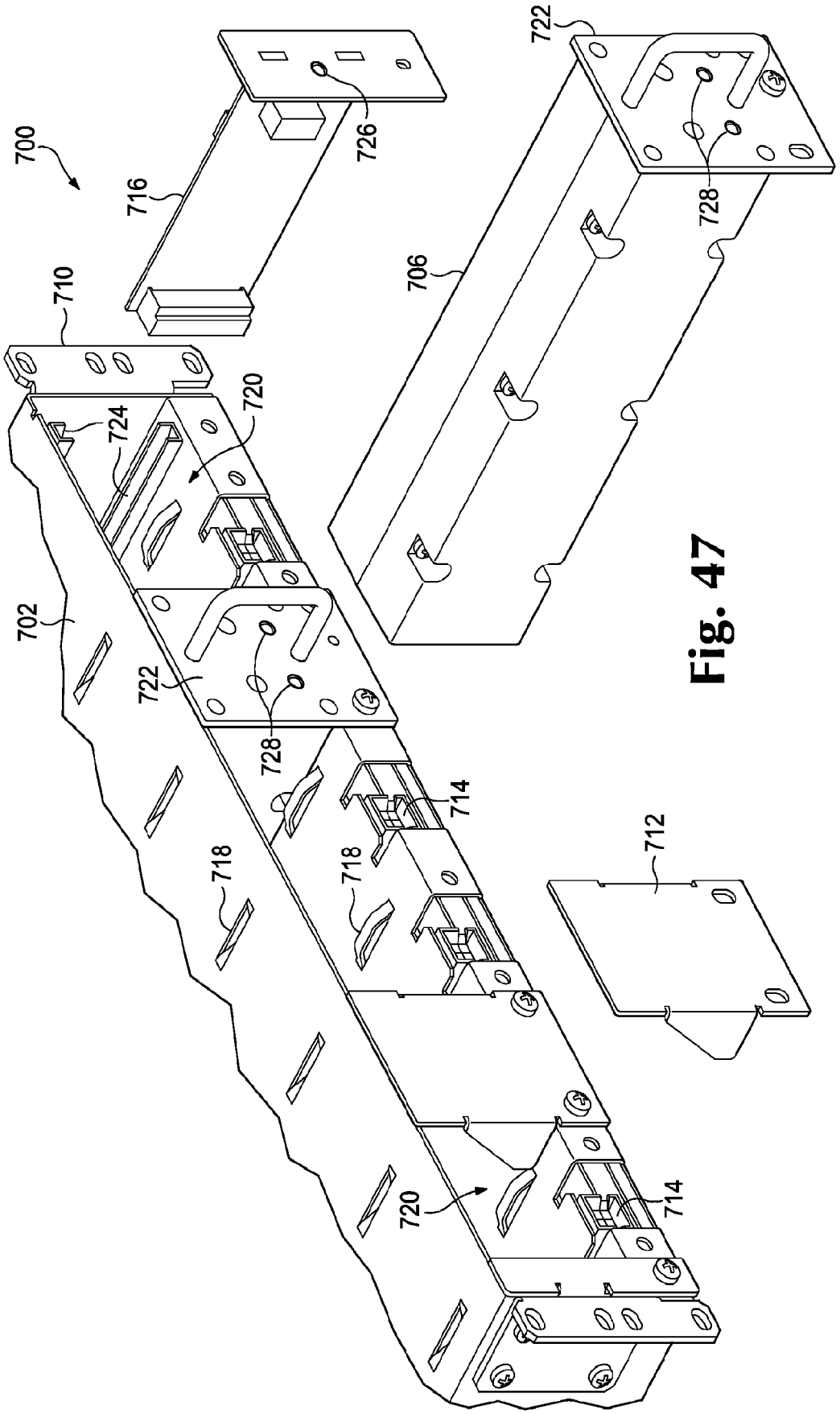

700
716
726
722
728
706
710
720
724
702
722
728
714
718
718
712
720
714

Fig. 47

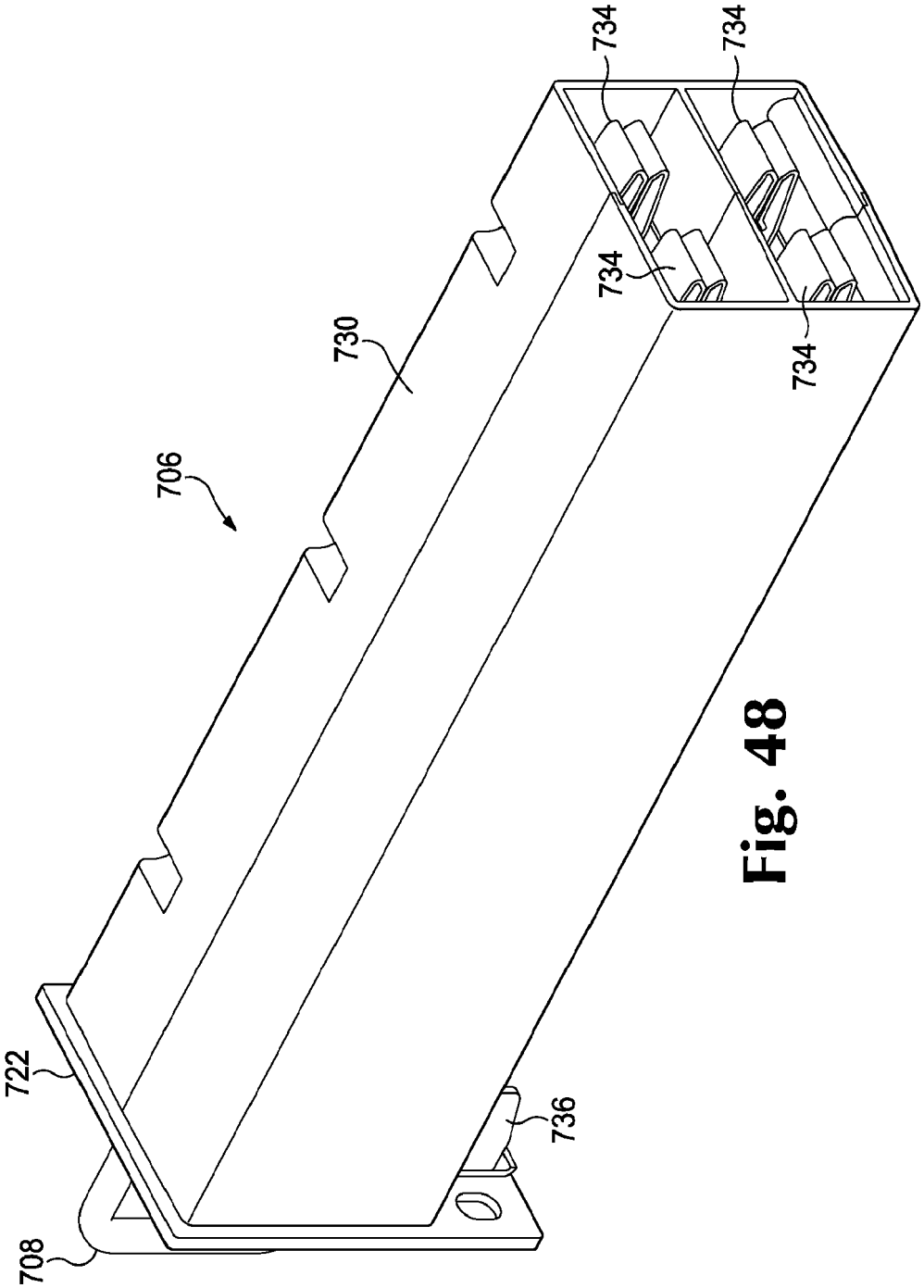


Fig. 48

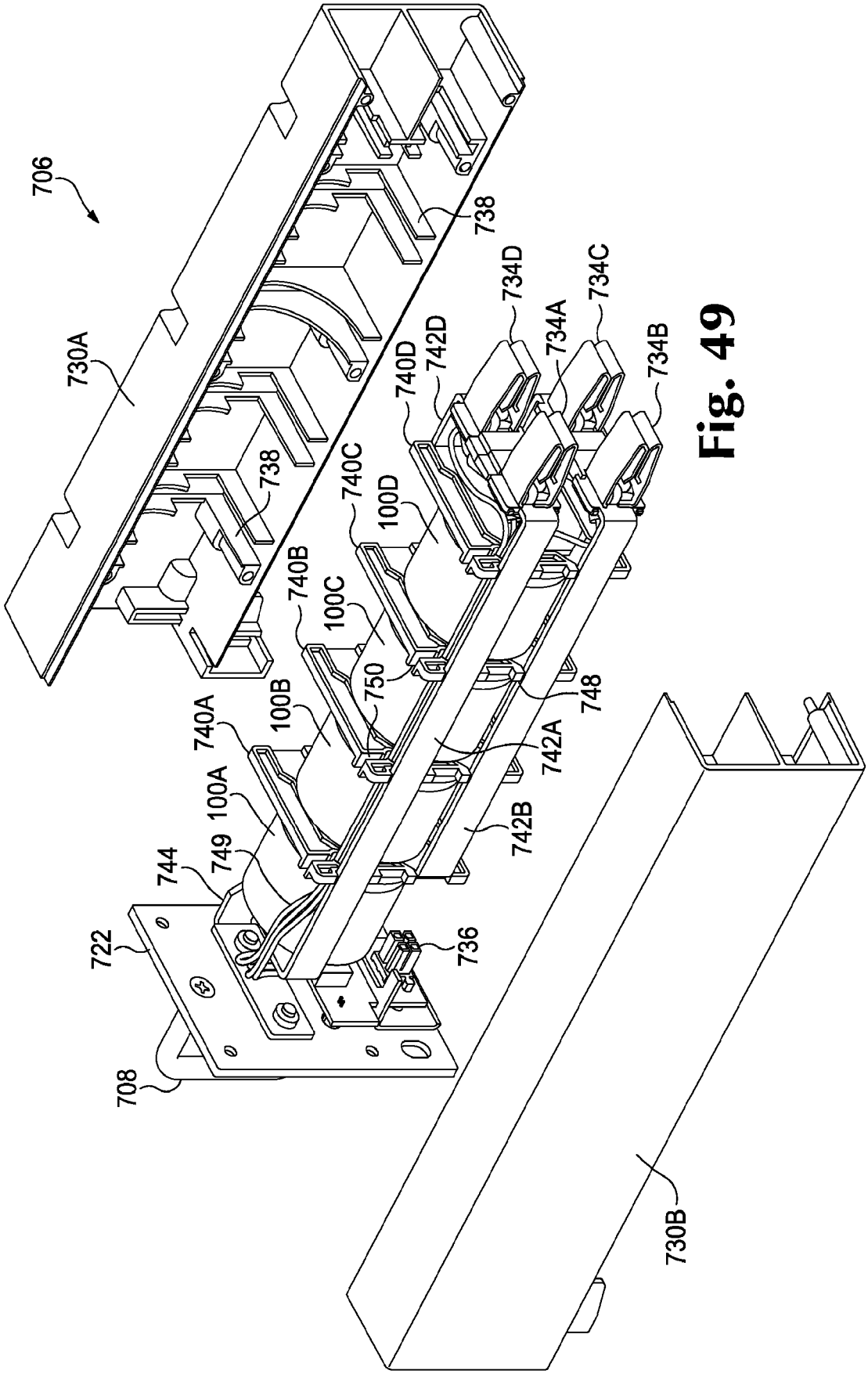

706
730A
738
738
740A
100A
749
744
722
708
100B
740B
750
100C
740C
100D
740D
742D
734D
734A
734C
734B
748
742A
742B
736
730B

Fig. 49

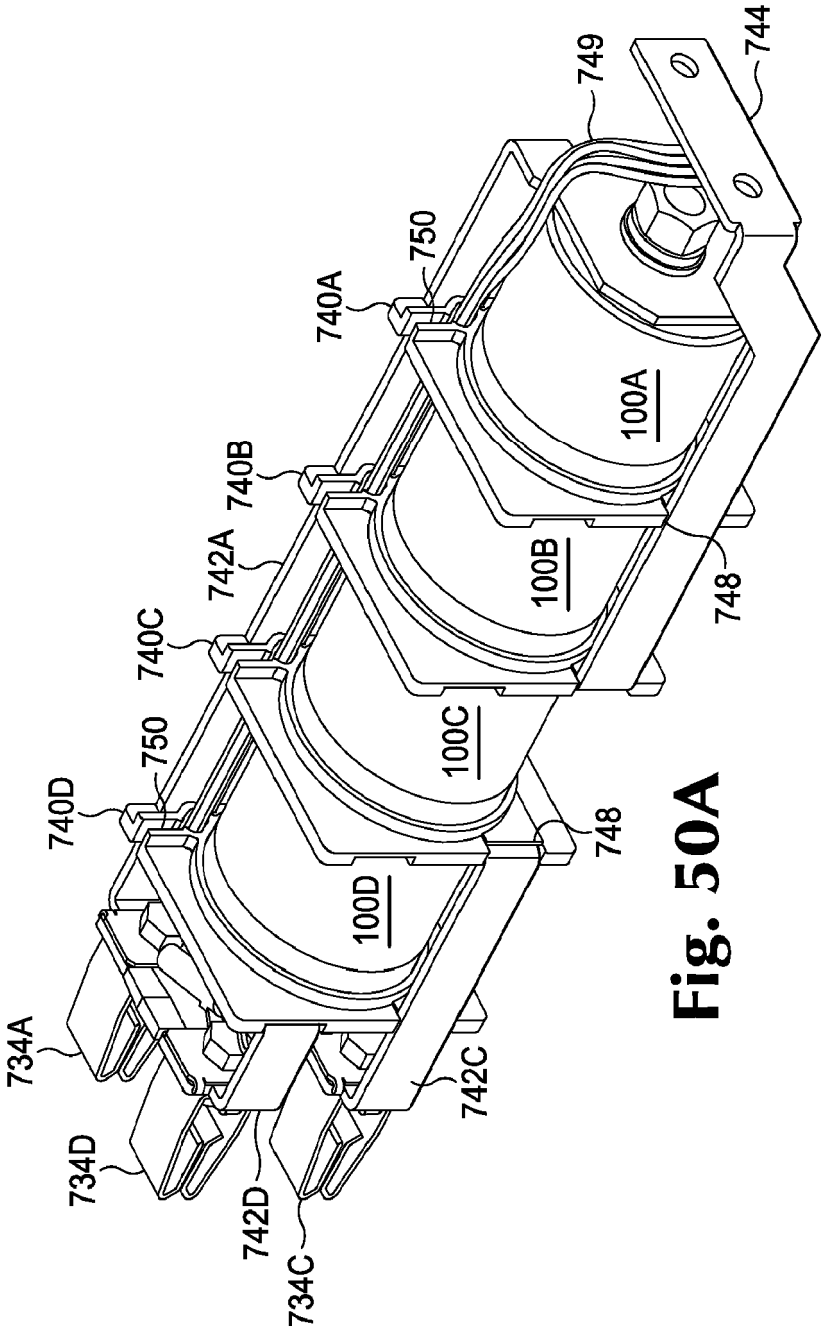

734A
734D
742D
734C
742C
740D
750
740C
742A
740B
740A
750
749
744
100D
100C
100B
100A
748
748

Fig. 50A

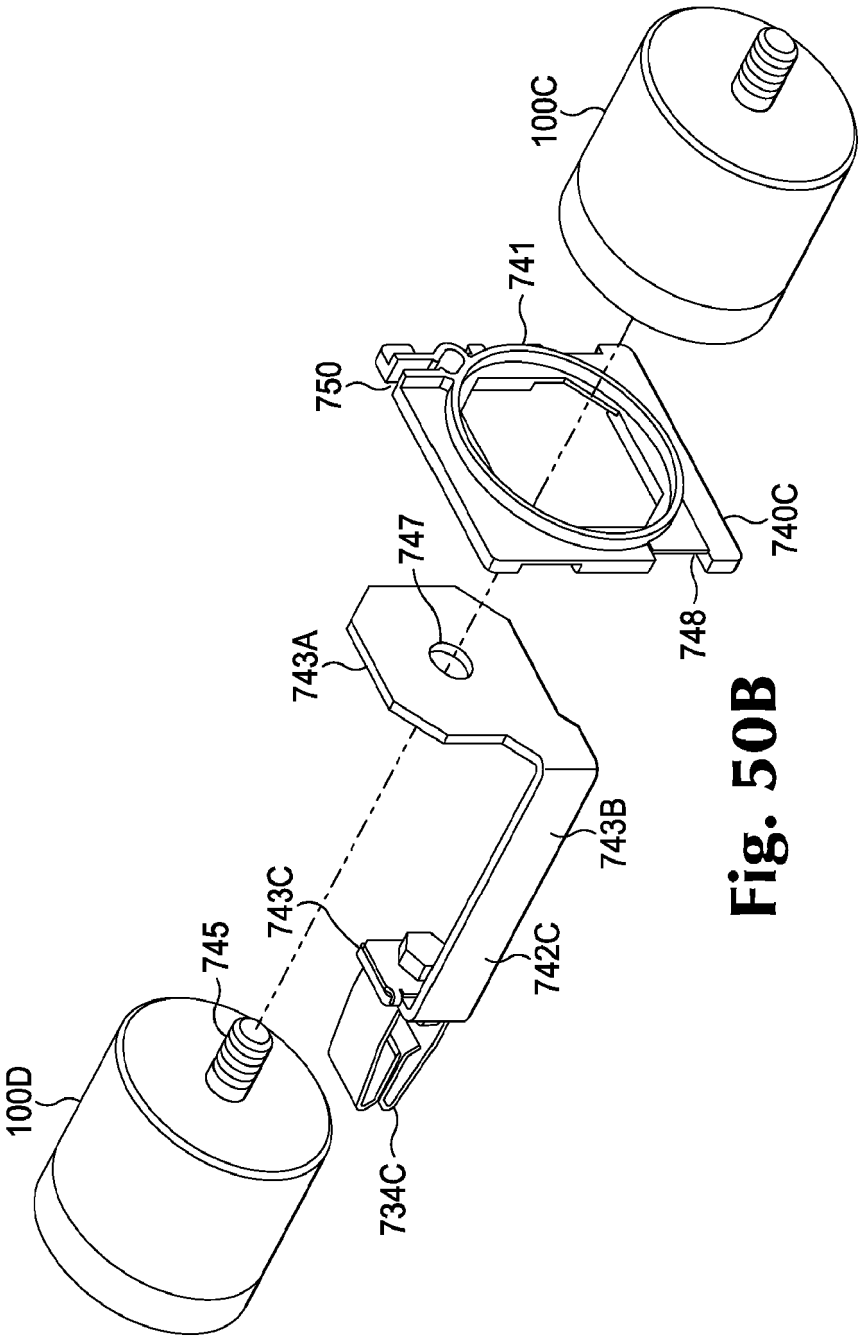


Fig. 50B

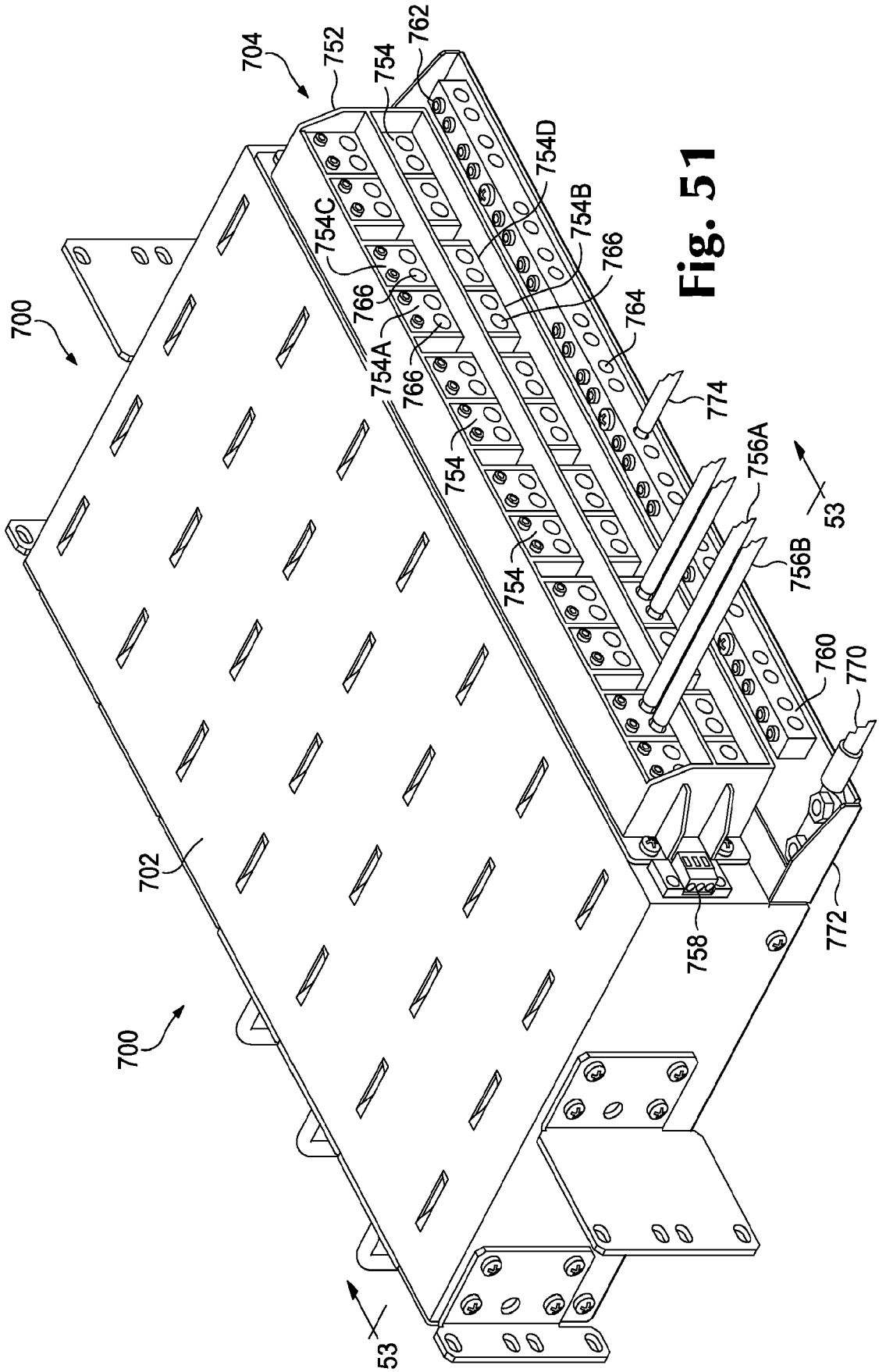

700
704
752
754
762
754D
754B
754C
766
764
754A
774
756A
53
756B
760
770
702
758
772

Fig. 51

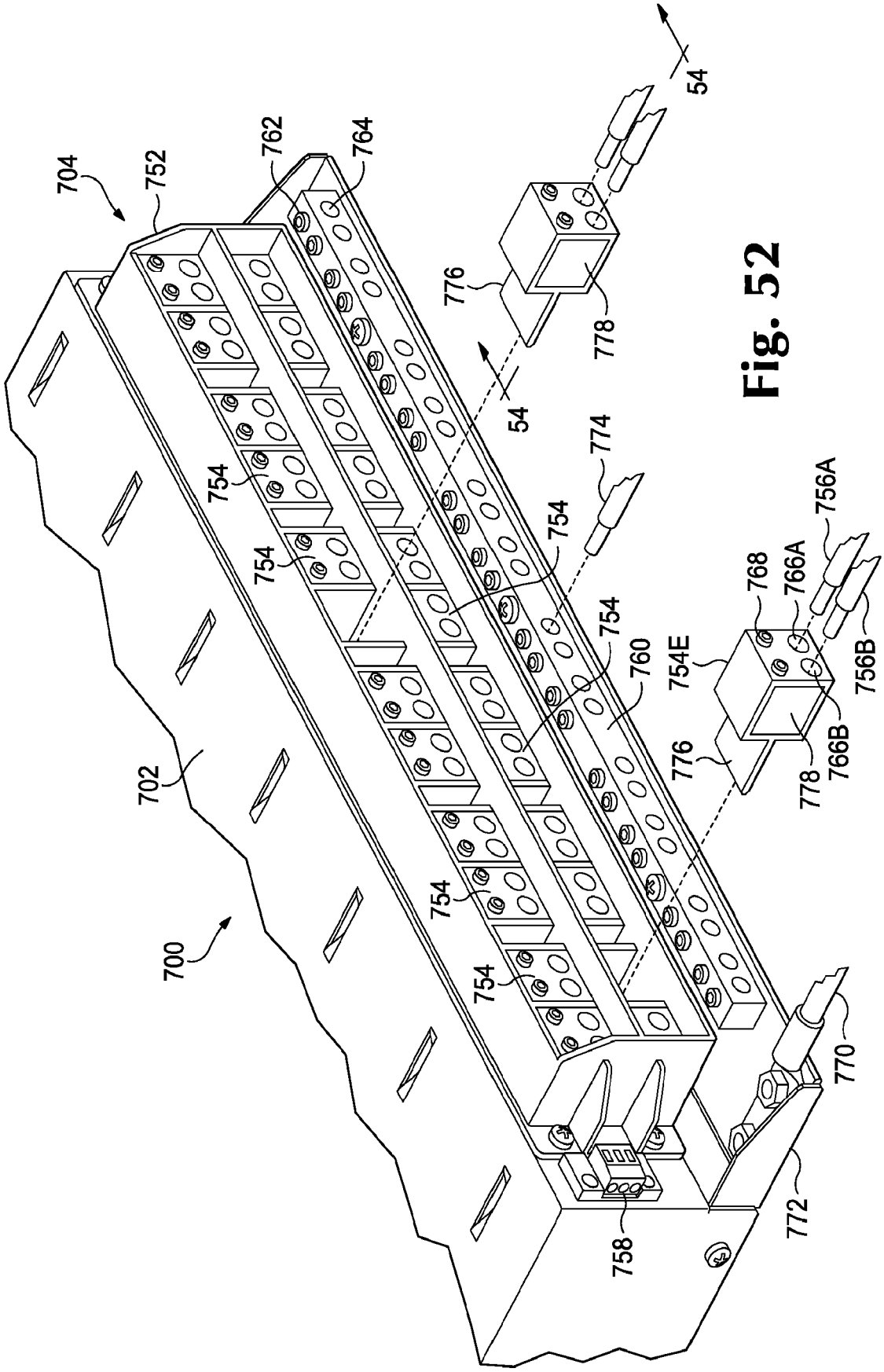

704
752
762
764
54
776
778
54
774
754
754
754
754
754
760
754E
768
766A
756A
756B
766B
776
778
702
700
754
754
770
772
758

Fig. 52

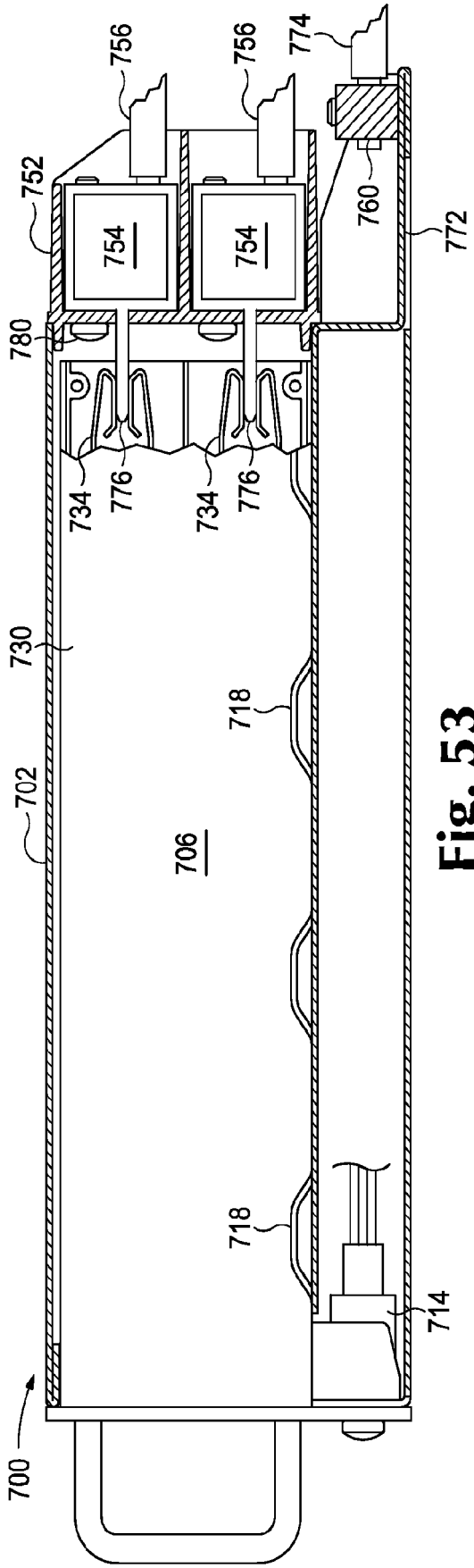


Fig. 53

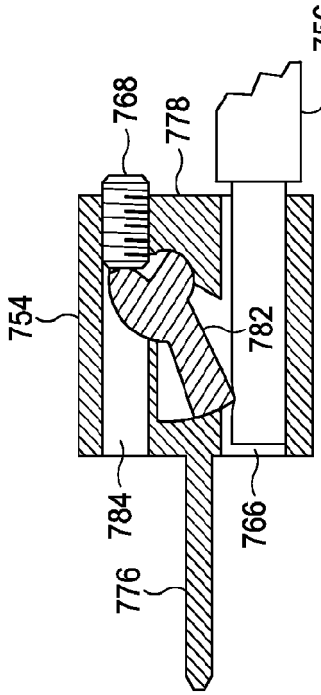


Fig. 54B

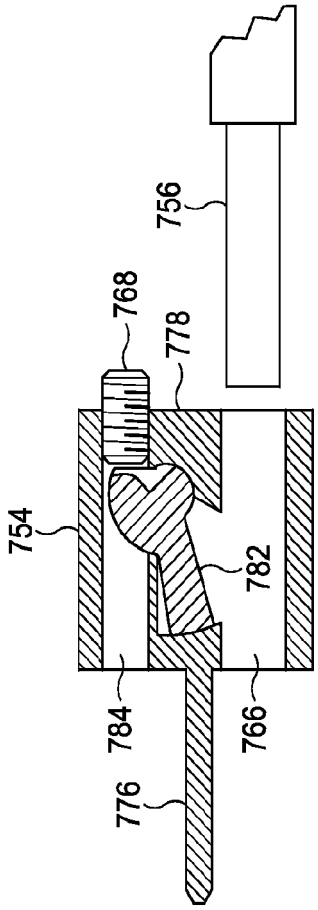


Fig. 54A