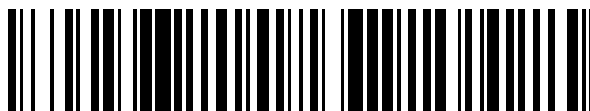


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 828 718**

51 Int. Cl.:

**H05K 5/00** (2006.01)

**H05K 7/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.02.2018** **E 18157218 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.08.2020** **EP 3364734**

54 Título: **Alojamiento mejorado para un convertidor de alimentación eléctrica de un motor de un vehículo guiado**

30 Prioridad:

**17.02.2017 FR 1751290**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**27.05.2021**

73 Titular/es:

**ALSTOM TRANSPORT TECHNOLOGIES (100.0%)**  
**48, rue Albert Dhalenne**  
**93400 Saint-Ouen, FR**

72 Inventor/es:

**DELVAL, DAMIEN**

74 Agente/Representante:

**SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio**

**ES 2 828 718 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**

Alojamiento mejorado para un convertidor de alimentación eléctrica de un motor de un vehículo guiado

5 La presente invención se refiere a un alojamiento para un convertidor de alimentación eléctrica para un motor de un vehículo guiado, que comprende un marco que delimita internamente un volumen principal, adaptado para recibir circuitos electrónicos de alta tensión, y un volumen de paso, el marco está provisto de una abertura que da al volumen de paso para permitir el acceso desde el exterior del alojamiento al volumen principal, el alojamiento comprende una cubierta extraíble de obturación de la abertura para cerrar el alojamiento.

10 La tendencia general es la integración de los diversos componentes electrónicos que constituyen el convertidor dentro de un alojamiento colocado en las inmediaciones del motor eléctrico a alimentar, por ejemplo debajo de la carrocería de un vehículo guiado, en particular un vehículo ferroviario.

15 A esto se suma el hecho de que para maximizar el espacio de pasajeros, los diversos equipos del tren se trasladan en el techo o debajo de la carrocería del vehículo ferroviario de manera que estos espacios se congestionan y por lo tanto existe la necesidad de reducir las dimensiones estéricas de cada equipo individualmente.

20 Los documentos EP 2 816 716 A1 y US 2001/030881 A1 divulgan respectivamente un alojamiento del tipo mencionado anteriormente que comprende además un gabinete electrónico adecuado para recibir circuitos electrónicos de baja tensión para controlar los circuitos electrónicos de alta tensión, a los que los circuitos electrónicos de baja tensión están conectados mediante un haz de cables eléctricos.

25 Por tanto, el objeto de la invención es dar respuesta a estos problemas, en particular aportando una solución tanto al problema de la integración de los componentes como al de la compacidad necesaria de los alojamientos para un convertidor de alimentación eléctrica.

Con este fin, la invención se tiene como objeto un alojamiento de acuerdo con las reivindicaciones adjuntas.

30 La invención se comprenderá mejor con la lectura de la siguiente descripción de una realización particular, dada únicamente a modo de ejemplo ilustrativo y sin carácter limitativo, dicha descripción se realiza con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

- la figura 1 es una vista lateral y en perspectiva de una realización preferida de un alojamiento de acuerdo con la invención, cuya cubierta lateral está abierta para, en particular, revelar el gabinete, que en esta figura está en su primera posición;
- la figura 2 es una representación lateral y en perspectiva del gabinete de la figura 1;
- la figura 3 es una representación lateral y en perspectiva del alojamiento de la figura 1, la cubierta lateral está abierta y el gabinete está en su segunda posición.

40 La figura 1 representa un alojamiento 10 de acuerdo con una realización preferida de la invención.

El alojamiento 10 es preferiblemente un alojamiento para un convertidor eléctrico adecuado para adaptar una potencia eléctrica aplicada a la entrada del convertidor por una fuente para entregar en la salida una potencia eléctrica que permita la alimentación de al menos un motor eléctrico, por ejemplo un motor eléctrico síncrono con un vehículo guiado, tal como un tren, un metro, un tranvía, etc.

El alojamiento 10 se instala ventajosamente en las inmediaciones del motor que debe alimentar. Por ejemplo, este se fija debajo de la carrocería de un automóvil del vehículo guiado que equipaa.

50 En las figuras, se muestra un triedro ortogonal XYZ de modo que el eje X corresponde al eje longitudinal del vehículo guiado, el eje Y a un eje transversal del vehículo guiado, y el eje Z a un eje sustancialmente vertical.

El alojamiento 10 tiene una forma global de rectángulo paralelepípedo. Este consiste en un marco 12, cuyos diferentes montantes delimitan caras sustancialmente rectangulares. Por ejemplo, la cara superior del alojamiento está cubierta por una placa metálica 14.

La cara lateral izquierda del alojamiento 10 normalmente está cubierta con una placa metálica que forma una cubierta extraíble 16. En las figuras 1 y 3, la cubierta 16 se representa en su posición abierta.

60 Los montantes 22, 23, 24 y 25 del marco 10 que definen la cara lateral izquierda delimitan una abertura 20 que permite el acceso al volumen interior del alojamiento 10.

La cubierta 16 se monta, por ejemplo, en el montante inferior 25 de la abertura 20 por medio de una pluralidad de bisagras 18 y se mantiene en la posición cerrada por medio de una pluralidad de tornillos. Por tanto, la cubierta 16 se puede abrir girando hacia abajo, por ejemplo, más de 180°.

Como puede verse en la figura 3, el marco 18 del alojamiento define internamente una cavidad subdividida a lo largo de un plano vertical paralelo al plano vertical XZ, un volumen principal 32 y un volumen de paso 30.

El volumen principal 32 se sitúa al lado de la cara lateral derecha del alojamiento, es decir frente a la abertura 20.

El volumen de paso 30 se sitúa entre el volumen principal 32 y la abertura 20.

La abertura 20 proporciona así acceso al volumen de paso 30 para poder acceder al volumen principal 32 situado detrás a lo largo del eje transversal Y.

El volumen principal 30 es, en nuestro ejemplo, adecuado para recibir un bastidor de alta tensión 34, que contiene los componentes electrónicos de alta tensión del convertidor. En el caso de un convertidor de potencia, estos son, por ejemplo, dispositivos interruptores de semiconductores, tales como transistores, por ejemplo, del tipo transistores bipolares de puerta aislada o IGBT (del inglés "Insulated Gate Bipolar Transistor").

Ventajosamente, este bastidor de alta tensión 34 tiene un perfil en el plano vertical XZ que encaja perfectamente dentro del perfil a lo largo del mismo plano vertical XZ del marco 18 del alojamiento 10.

Por tanto, el bastidor de alta tensión 34 es adecuado para insertarse dentro del alojamiento 10 o extraerse del alojamiento 10 deslizándolo a lo largo del eje transversal Y. El bastidor de alta tensión 34 se empuja a través de la abertura 20 y el volumen de paso 30 para ser alojado, en una posición funcional, dentro del volumen principal 30, al que corresponde.

Por tanto, se puede ver que el volumen de paso 30 y la abertura 20 deben estar completamente libres para permitir la instalación o la extracción del bastidor de alta tensión 34 dentro o fuera del alojamiento 10.

El alojamiento 10 comprende además un gabinete electrónico 40, preferiblemente destinada para recibir un bastidor de baja tensión (representado en la figura 2 y que lleva la referencia 44) que agrupa los componentes electrónicos de baja tensión del convertidor. En el caso de un convertidor de potencia, se trata, por ejemplo, de dispositivos para controlar y sincronizar los dispositivos interruptores semiconductores de los circuitos electrónicos de alta tensión.

Para el funcionamiento del convertidor, durante el uso normal o en la fase de mantenimiento, el bastidor de baja tensión 44 está conectado al bastidor de alta tensión 34 mediante un haz de cables eléctricos. El haz se representa en líneas discontinuas en las figuras 1 y 3 y se hace referencia al mismo con el número 50. Este haz se puede torcer sobre sí mismo para formar un cable trenzado.

El gabinete 40 está montado de manera móvil en el marco 18 del alojamiento 10 para poder desplazarse entre dos posiciones extremas:

- una primera posición, representada en la figura 1, en la que el gabinete 40 se recibe completamente en el volumen de paso 30 dentro del alojamiento 10, de una manera que permita el cierre de la cubierta 16.
- una segunda posición, representada en la figura 3, en la que el gabinete 40 se sitúa fuera del alojamiento 10 sin interferir con las operaciones de inserción o extracción del bastidor de alta tensión 34.

Como se presentará en detalle a continuación, el gabinete 40 se puede desplazar de una posición a otra sin que se desconecten los cables 50 entre el bastidor de alta tensión 34 y el bastidor de baja tensión 44, ya sea de manera intencional o no (por ejemplo, en caso de aplicación de una fuerza de tracción excesiva al desplazar el gabinete).

En la realización representada en las figuras, el gabinete 40 está montada sobre uno de los montantes del marco que delimita la abertura 20 para girar alrededor de un eje P paralelo al eje vertical Z. Para ello, se utilizan una bisagra superior 45 y una bisagra inferior 46 para acoplar una pared lateral trasera 48 del gabinete 40 al montante vertical trasero 24 que participa en la delimitación de la abertura 20. Como variante, otra cara del gabinete está acoplada mediante un conjunto que forma una unión giratoria con el montante de la abertura colocada frente a este. En aún otra variante, pueden contemplarse otros medios de unión que permitan el desplazamiento del gabinete, tal como por ejemplo una conexión con un doble eje de giro. Al estar sometido el alojamiento a importantes esfuerzos mecánicos durante su funcionamiento, la presente realización tiene una resistencia adaptada.

El gabinete 40 tiene una forma externa que se puede recibir completamente dentro del volumen de paso 30 sin interferir con el bastidor de alta tensión 34 colocado en el volumen principal 32 o con la cubierta 16 que debe plegarse para cerrar el alojamiento 10. EL gabinete 40 también tiene una forma externa que debe poder atravesar la abertura 20 durante su desplazamiento desde la primera posición a la segunda posición o viceversa. Finalmente, el gabinete 40 tiene una forma externa que no interfiere con el volumen de manipulación que es el volumen exterior al alojamiento 10, contiguo a la abertura 20 y necesario para las operaciones de manipulación del bastidor de alta tensión 34 en inserción o extracción.

El gabinete 40 consiste en una carcasa con forma sustancialmente de paralelepípedo, ventajosamente abierta en el

lado orientado hacia la abertura 20 cuando el gabinete 40 está en su primera posición, para poder acceder libremente al interior de la carcasa, por ejemplo para montar el bastidor de baja tensión 44.

5 Ventajosamente, el lado opuesto al lado abierto y que está orientado hacia el bastidor de alta tensión 34, los lados inferior y superior de la carcasa del gabinete 40, así como el lado opuesto al lado conectado por bisagras al marco, constan de una pared doble cuyas divisiones están separadas entre sí por un espacio de aire. Al proporcionar orificios de ventilación (56) de paso de aire entre el exterior del gabinete 40 y el espacio de aire, se puede lograr una circulación de aire que proporcione ventilación pasiva del gabinete 40 para reducir el intercambio de calor entre el circuito electrónico de alta tensión, que durante su funcionamiento emite un calor significativo, y el circuito electrónico de control de baja tensión, que son por naturaleza más sensibles a las condiciones ambientales de funcionamiento.

10 Ventajosamente, la cubierta 16 tiene una pluralidad de hendiduras 55 destinadas a colocarse opuestas a los orificios de ventilación 56 cuando el alojamiento está cerrado para permitir la circulación de aire entre el exterior del alojamiento y el espacio de aire de la doble pared del gabinete.

15 Como se muestra en la figura 3, la pared lateral trasera 48 del gabinete 40 está acoplada al montante 24 de la abertura 20 por una bisagra inferior 46 y una bisagra superior 45 que están separadas entre sí para reservar, entre estas bisagras, un pasillo para la circulación del haz de cables 50. La pared lateral trasera 48 del gabinete 40 está provista, a media altura, con una ranura 49, cuyas dimensiones están adaptadas para recibir el haz de cables de modo que pueda pasar del volumen de paso 30 al interior de la carcasa que constituye el gabinete 40.

Dentro de la carcasa, estos cables están conectados, por ejemplo, a un conector 43.

25 Preferiblemente, el eje P alrededor del cual gira el gabinete 40 está situado ligeramente fuera del alojamiento 10, más allá del plano vertical paralelo al plano XZ en el que descansa la abertura 20. Para ello, las bisagras 45 y 46 se montan en el montante 24 de modo que sus respectivos pasadores, que definen el eje de pivote P, sobresalgan de la abertura 20. Preferiblemente, las bisagras 45 y 46 sobresalen ligeramente fuera de la abertura.

30 Ventajosamente, la carcasa del gabinete 40 está biselada de modo que la pared lateral trasera 48 del gabinete 40 forma un ángulo con respecto a un plano medio del gabinete 40, que, en la primera posición del gabinete, es sustancialmente paralelo al plano vertical XZ. Así, por ejemplo, la pared 48 forma un bisel  $\alpha$  de  $45^\circ$ . Entonces no es necesario girar el gabinete 40 a  $180^\circ$  para alejarla del volumen de manejo del bastidor de alta tensión 34 y acceder libremente a la abertura 20, sino solo  $135^\circ$  (como se muestra en la figura 3). Basta hacer que esta pared vertical trasera 48 cruce el plano vertical YZ de una cara trasera del alojamiento 10 para asegurarse de tener pleno acceso al volumen interior del alojamiento 10 y permitir la inserción y/o extracción del bastidor de alta tensión 34. Además, el hecho de tener que girar el gabinete 40 solo en un arco reducido permite limitar las fuerzas sobre el haz de cables 50 y, por lo tanto, garantizar el mantenimiento de una buena conexión entre los circuitos electrónicos de alta tensión y los circuitos electrónicos de baja tensión en todo momento.

40 La disposición del alojamiento de acuerdo con la invención permite así optimizar el volumen interior del alojamiento utilizando el volumen de paso para recibir los circuitos electrónicos de control del convertidor cuando el alojamiento está cerrado, conservando la total accesibilidad a los distintos componentes, de alta y baja tensión, cuando el alojamiento está abierto. Además, los componentes pueden permanecer conectados, lo que facilita las operaciones de mantenimiento, en particular la realización de pruebas eléctricas adecuadas.

45 Al pasar el haz de cables 50 sustancialmente a través del eje P alrededor del cual gira el gabinete 40, la longitud necesaria de los cables entre los conectores de alta tensión y los conectores de baja tensión es constante, cualquiera que sea la posición del gabinete entre estas posiciones extremas. En consecuencia, no se aplica fuerza a estos cables durante el giro del gabinete 40. Por lo tanto, los cables no se desconectan intencional o involuntariamente al abrir o cerrar el gabinete. Esto es particularmente ventajoso al cerrar el alojamiento, ya que el operador de mantenimiento sabe que los cables no se desconectarán cuando el gabinete se vuelva a reajustar en la cavidad del alojamiento.

50 Esto constituye una solución ventajosa con respecto a la que consistiría en montar los circuitos electrónicos de control directamente en la cara interna de la cubierta extraíble. De hecho, por ejemplo, al cerrar la cubierta, no sería posible tener la certeza de que los componentes electrónicos montados en esta no interfieran con otros componentes electrónicos presentes en el alojamiento. Dado que los circuitos electrónicos se colocan en un plano fuera del eje de giro de la cubierta, la apertura de la cubierta también provocaría tensiones y, en consecuencia, la desconexión de los cables de conexión: por lo tanto, sería necesario desconectar los cables durante la apertura y por tanto, complica las pruebas de mantenimiento; o proporcionar una longitud adicional de los cables que luego tendrían que alojarse dentro del volumen de paso.

60 Así, la invención permite alojar los circuitos electrónicos de control en el interior del alojamiento convertidor que aloja los circuitos electrónicos de alta tensión, conservando un acceso sencillo y funcional a los distintos componentes electrónicos, facilitando así el mantenimiento.

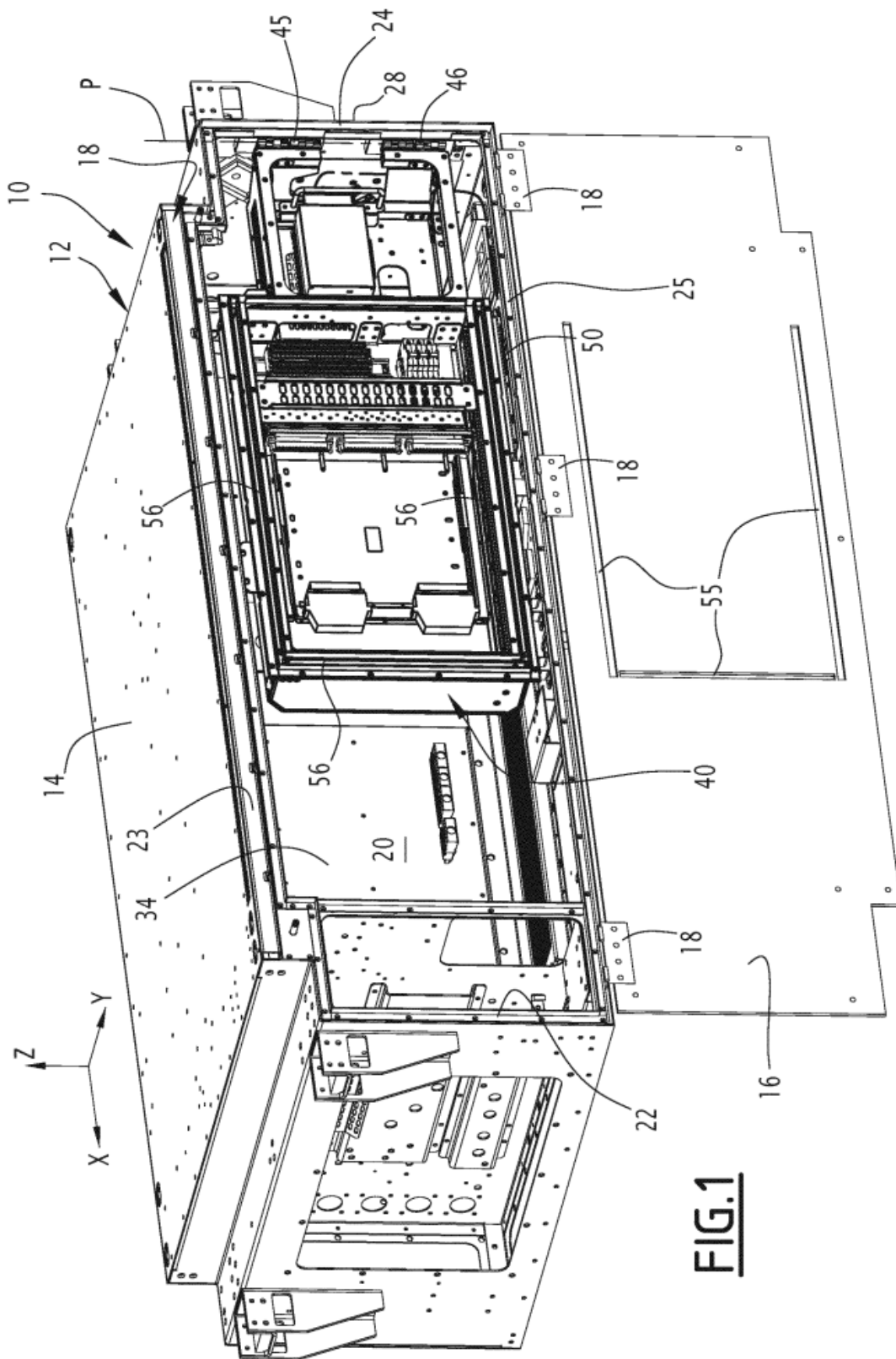
No hay aumento en el volumen total del alojamiento, ya que es el volumen de paso que no se usó anteriormente o que se usó para longitudes de cable adicionales que se usó.

5 Finalmente, la invención permite utilizar una longitud mínima de cables entre los circuitos electrónicos de baja tensión y los circuitos electrónicos de alta tensión, lo que mejora la compatibilidad electromagnética del conjunto convertidor.

10 En la realización descrita anteriormente en detalle, la cubierta está conectada al marco, por ejemplo mediante bisagras. Como variante, la cubierta es extraíble para que pueda separarse completamente del marco, lo que facilita el acceso al interior del alojamiento durante las operaciones de mantenimiento.

## REIVINDICACIONES

1. Alojamiento (10) para un convertidor de alimentación de energía eléctrica de un motor de un vehículo guiado, que comprende un marco (18) que define internamente un volumen principal (32), adaptado para recibir circuitos electrónicos de alta tensión, y un volumen de paso (30), el marco (18) está provisto de una abertura (20) que da al volumen de paso (30) para permitir el acceso, desde el exterior del alojamiento (10), al volumen principal (32), el alojamiento (10) comprende una cubierta extraíble (16) de obturación de la abertura (20) para cerrar el alojamiento (10),  
5 el alojamiento comprende además un gabinete electrónico (40) adaptado para recibir circuitos electrónicos de baja tensión para controlar los circuitos electrónicos de alta tensión a los cuales se conectan los circuitos electrónicos de baja tensión mediante un haz de cables eléctricos (50),  
10 el alojamiento se **caracteriza porque** el gabinete (40) está montado de manera móvil en el marco (18) del alojamiento (10) para poder desplazarse, a través de la abertura (20) y sin tener que desconectar el haz de cables eléctricos (50), entre la primera y segunda posiciones de modo que, en la primera posición, el gabinete (40) se aloje integralmente dentro del volumen de paso (30) de manera que permita el cierre del alojamiento (10) y, en la segunda posición, el gabinete (40) esté completamente fuera del alojamiento (10) de manera que permita el acceso a la abertura (20) y al volumen de paso (30) del alojamiento para la inserción, respectivamente la extracción, de los circuitos electrónicos de alta tensión en el interior, respectivamente en el exterior, del alojamiento (10).  
15
2. Alojamiento de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el gabinete (40) está montado de manera giratoria sobre un montante (24) que delimita la abertura (20).  
20
3. Alojamiento de acuerdo con la reivindicación 2, en donde un eje (P) de giro del gabinete (40) está situado fuera del alojamiento (10), más allá del plano en el que se ubica la abertura (20).  
25
4. Alojamiento de acuerdo con la reivindicación 2 o la reivindicación 3, en donde el gabinete (40) está acoplado mediante una pared lateral (48) al montante (24) que define la abertura (20) mediante al menos una bisagra (45 y 46).  
30
5. Alojamiento de acuerdo con la reivindicación 4, en donde la pared lateral (48) del gabinete presenta una ranura (49) para el paso del haz de cables eléctricos (50).  
35
6. Alojamiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 5, en donde la pared lateral (48) del gabinete (40) está inclinada para limitar la distancia angular entre la primera y la segunda posición.  
40
7. Alojamiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde el haz de cables eléctricos (50) está conectado entre los circuitos electrónicos de alta tensión alojados en el interior del volumen principal (32) y los circuitos electrónicos de baja tensión alojados dentro del gabinete (40) en cada momento del desplazamiento del gabinete.  
45
8. Alojamiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde el gabinete (40) está, al menos en el lado orientado hacia la abertura (20) cuando el gabinete está en su primera posición, abierto para acceder a los circuitos electrónicos de baja tensión alojados en el gabinete.  
50
9. Alojamiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde el gabinete (40) comprende, al menos en el lado orientado hacia el volumen principal (34) de recepción de los circuitos electrónicos de alta tensión, una doble pared formada por dos divisiones separadas entre sí por un espacio de aire para aislar térmicamente los circuitos electrónicos de baja tensión.  
55
10. Alojamiento de acuerdo con la reivindicación 9, en donde el gabinete (40) tiene orificios de ventilación (56) en comunicación de fluidos con el espacio de aire de la doble pared del gabinete (40) y la cubierta (16) tiene una pluralidad de hendiduras (55) destinadas a colocarse opuestas a los orificios de ventilación cuando el alojamiento está cerrado para permitir la circulación de aire entre la doble pared del gabinete y el exterior del alojamiento.



**FIG.1**

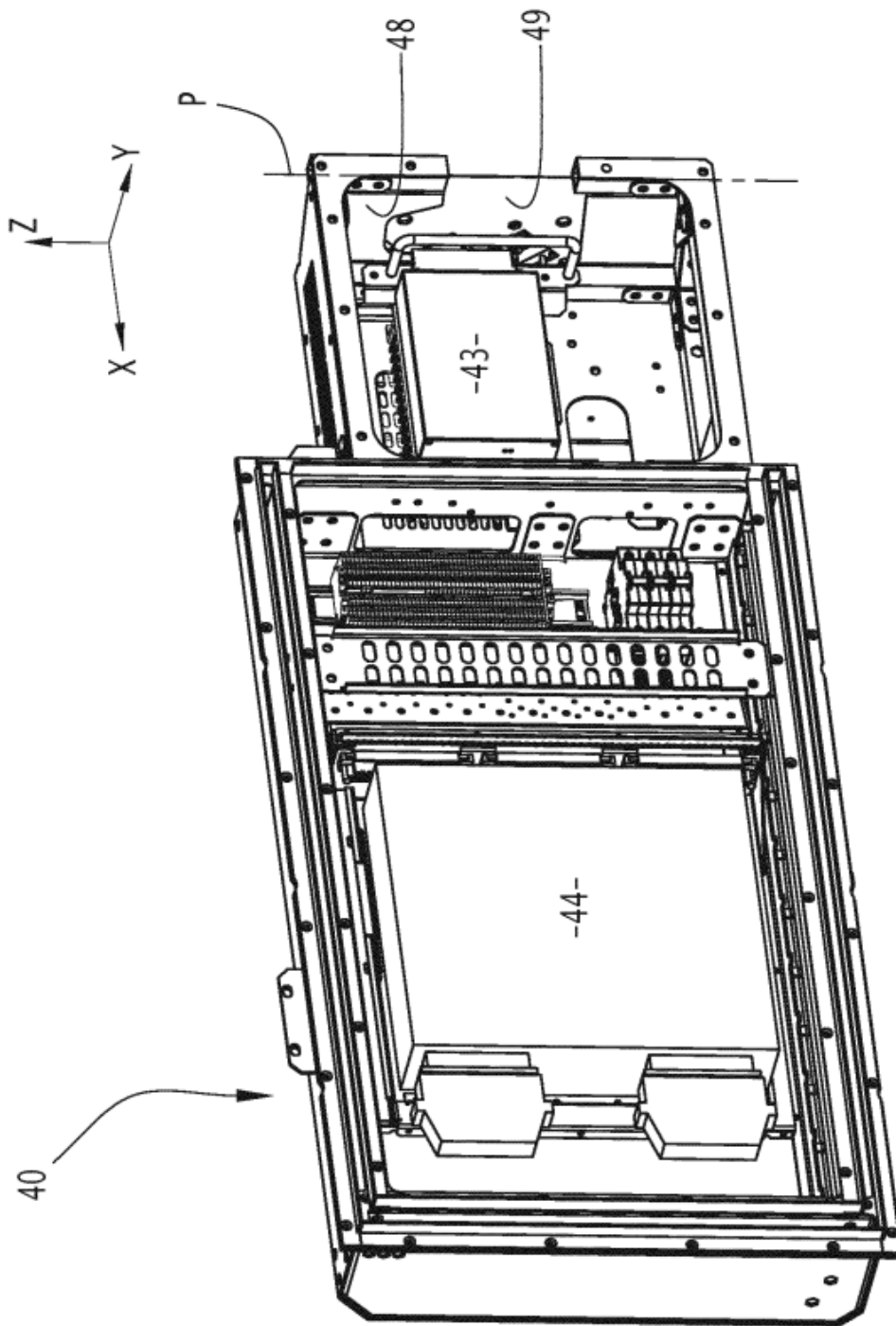


FIG. 2

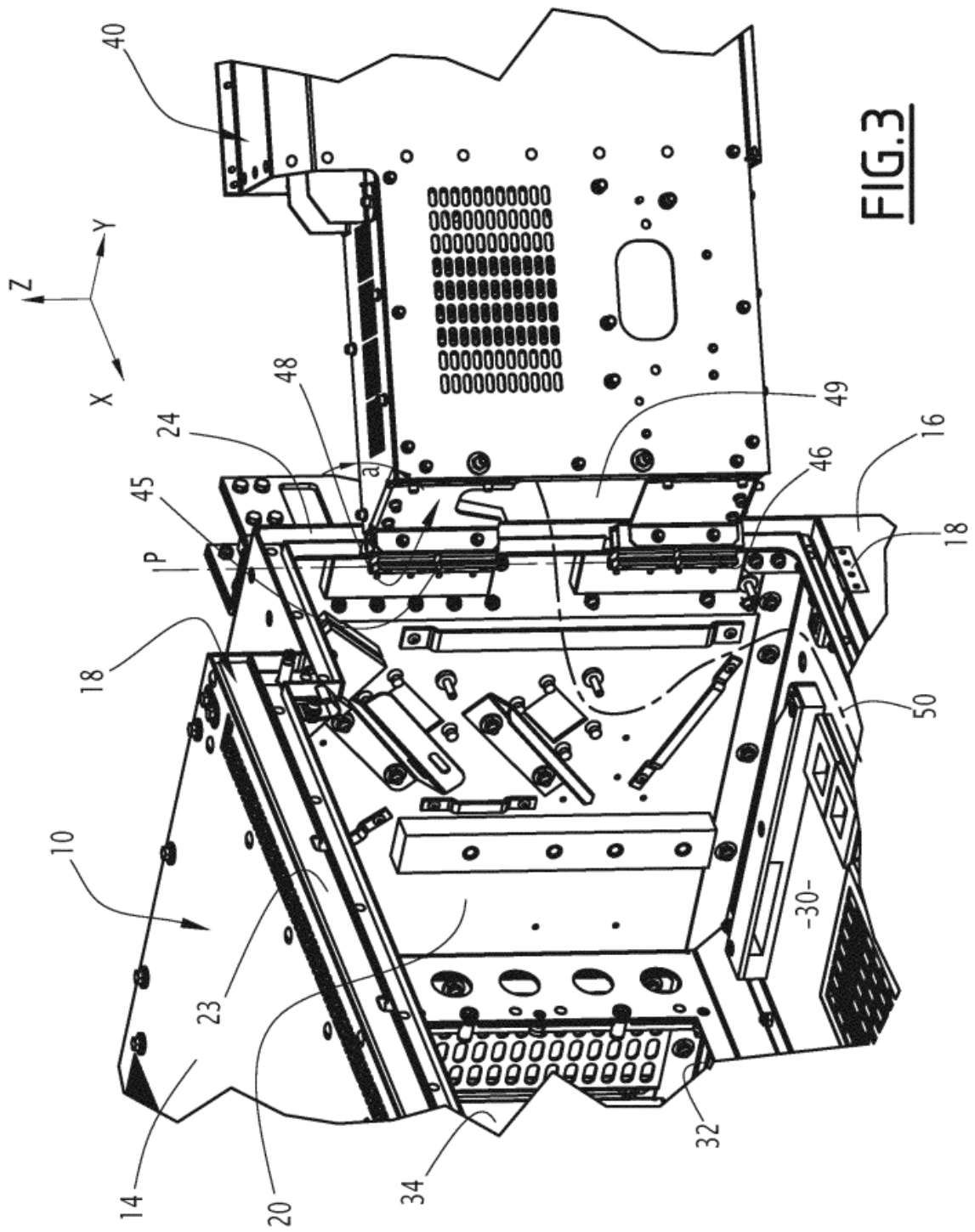


FIG. 3