

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 602 463**

51 Int. Cl.:

H02B 13/025 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.05.2010** **E 10163878 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.08.2016** **EP 2390974**

54 Título: **Panel de conmutador eléctrico con ensamblaje de protección de arco mejorado**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.02.2017

73 Titular/es:

ABB SCHWEIZ AG (100.0%)
Brown Boveri Strasse 6
5400 Baden, CH

72 Inventor/es:

FRANCO, WALTER-SALVATORE

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 602 463 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

Panel de conmutador eléctrico con ensamblaje de protección de arco mejorado

5 [0001] La presente invención se refiere a un panel de conmutador eléctrico con un ensamblaje de protección de arco mejorado.

10 [0002] Como se sabe, en los sistemas de distribución de energía eléctrica, los paneles de conmutador son componentes eléctricos usados como puntos de nodo, mientras los cables y las líneas superiores representan la conjunción de los varios nodos.

15 [0003] Desde un punto de vista estructural, los paneles de conmutador conocidos, que también se pueden indicar con los términos equivalentes de cuadros de distribución eléctricos o sencillamente conmutadores o paneles eléctricos, o definiciones similares, normalmente comprenden una caja metálica que está internamente dividida en diferentes compartimentos o células de alojamiento de varios aparatos y equipo.

Por ejemplo, un compartimento aloja una unidad de conmutación, tal como un conmutador de potencia; un segundo compartimento aloja cables principales, tales como barras colectoras, energía de alimentación de una fuente eléctrica; otro compartimento aloja un sistema de cables adecuado para ser conectado a una carga, por ejemplo un motor eléctrico.

20 Dependiendo de las aplicaciones, los paneles de conmutador pueden comprender otros componentes, tales como transformadores de corriente, fusibles, transformadores de voltaje, etcétera.

25 [0004] Durante la vida útil de un cuadro de distribución, es posible que se produzcan algunos fallos eléctricos o un mal funcionamiento, tal como cortocircuitos, sobrecargas de corriente y, en particular, sucesos de producción de chispas.

30 [0005] Sucesos de producción de chispas, por ejemplo fallos de producción de chispas o destellos, se producen cuando los arcos de corriente eléctrica golpean por ejemplo entre dos conductores dentro del armario de conmutador, por ejemplo entre conductores de fase, fase y conductores neutrales, entre los contactos del conmutador usados o entre un conductor y el suelo, etcétera.

35 Cuando se producen fallos de producción de chispas, en particular, aplicaciones de energía de medio a alto voltaje donde son bastante significativos los niveles de energía implicados, el gas ionizado asociado a estos se puede liberar a presiones significativas y las temperaturas suficientes para dañar seriamente o destruir el mismo cuadro de distribución y/o los dispositivos y el equipo alojado en el interior, y ser potencialmente peligroso también para el personal operativo o equipo fuera de la caja.

En particular, los materiales implicados en o expuestos al arco producen productos de descomposición calientes, gaseosos y particulados bien de plástico y/o metálicos, que se puede descargar al exterior de la caja junto con o además de los gases y llamas calientes.

40 [0006] Debido a estos problemas, se han introducido estándares de seguridad de corte y pruebas relacionadas; por ejemplo, una prueba de estándar típica prevé el uso de indicadores altamente inflamables, tales como material de piezas de algodón o equivalente, que se colocan fuera del cuadro de distribución alrededor del perímetro de la caja a una distancia desde alguna o todas sus paredes laterales.

45 Durante la prueba cuando un arco interno se provoca para golpear, estos indicadores inflamables no se deben encender.

[0007] Por lo tanto, tales estándares han impuesto sobre la producción del conmutador la adopción de sistemas de protección adecuados para prevenir y/o mitigar el efecto de posibles arcos eléctricos.

50 [0008] En particular, muchas soluciones conocidas se focalizan en una detección precoz de un arco eléctrico incidente con una consecuente intervención rápida dedicada a prevenir o mitigar sus efectos no deseados a una fase temprana.

55 [0009] Por ejemplo, una primera solución prevé la evaluación de perturbaciones de corriente en un conductor que son indicativas de un suceso de producción de chispas; sin embargo, esta solución puede requerir demandas de tratamiento oneroso, que dan como resultado un tiempo de reacción largo no deseado para identificar un suceso de producción de chispas.

60 Otra solución usa sensores de presión para controlar el aumento en la presión indicativo de un suceso de producción de chispas; esta solución también puede requerir un tiempo significativo antes de que la presión aumente a niveles detectables, dando como resultado tiempos de reacción largos antes de mitigar un suceso de producción de chispas.

65 [0010] Una de las soluciones más usadas para la detección de los eventos de producción de chispas implica el uso de detectores ópticos, tales como fibras ópticas, para detectar luz visible y así sentir las chispas de arco eléctrico asociadas a un suceso de producción de chispas.

Sin embargo, esta solución puede suponer detecciones erróneas, ya que los sensores ligeros pueden detectar luz

de fuentes independientes de arcos eléctricos.

Esto supondría un disparo injustificado de unidades de protección que dejaría fuera de servicio a todo el panel de conmutador o partes del mismo.

5 [0011] En algunos casos, se ha usado una combinación de diferentes tipos de sistemas de protección de arco; por ejemplo, se han limitado parcialmente intervenciones no deseadas por la combinación de la detección de luz posiblemente vinculada a un arco eléctrico indicente con la supervisión de los niveles de corriente que fluyen en la parte de los sistemas eléctricos monitorizados.

10 [0012] En cambio, otras soluciones se focalizan en la limitación de los efectos resultantes de un arco eléctrico. Ver por ejemplo el documento alemán DE102007022361 A1.

[0013] Por ejemplo, hay armarios de distribución resistentes al arco muy usados capaces de resistir mecánicamente las ondas de presión y las temperaturas de los gases calientes asociadas a un fallo de producción de chispas; en algunos otros casos hay partes específicas proporcionadas de la caja que pueden explotar debido a un arco eléctrico que se produce dentro de la caja.

[0014] Además o como alternativa, también están provistos trayectos adecuados para la canalización y ventilación de los gases calientes y llamas generados por un fallo de producción de chispas fuera de los compartimentos internos hacia un área deseada.

20 Por ejemplo, hay proporcionadas lengüetas o conductos que dirigen los gases calientes, llamas y gránulos al entorno exterior a través del techo de la caja o en algunos casos incluso de forma subterránea, es decir, hacia zonas muy lejos de la posible presencia de personal operativo.

25 [0015] Aunque las soluciones conocidas se realizan de una forma bastante satisfactoria, sigue habiendo una necesidad y un deseo de otras mejoras; por ejemplo, el techo y la pared de la cámara donde está localizado el panel conmutador pueden desviar gases calientes, llamas y partículas, abajo del personal que trabaja cerca del panel, de forma que sigue siendo potencialmente peligroso.

30 [0016] Este deseo se consigue mediante un panel conmutador, según la presente invención, que comprende una caja con una pluralidad de paredes que delimitan un volumen interno adecuado para alojar el equipo electrónico o eléctrico correspondiente, al menos, una primera pared de dicha pluralidad de paredes está provista de una o varias aberturas adecuadas para permitir la ventilación de gases calientes, llamas, partículas fuera de la caja, que se pueden generar cuando un arco golpea dentro del panel.

35 El panel de conmutador, según la invención, comprende en particular un ensamblaje de protección de arco que está posicionado fuera de la caja y está operativamente asociado, al menos, a dicha primera pared y comprende, al menos, un primer elemento de barrera que tiene una primera superficie que dispone de una o varias primeras aberturas pasantes, cada una de las cuales define una primera área de ventilación a través de la cual pueden pasar dichos gases calientes, llamas, partículas, que vienen del dentro de la caja, y un segundo elemento de barrera que está operativamente asociado a dicho primer elemento de barrera y comprende una segunda superficie provista de una o varias segundas aberturas pasantes, cada una de las cuales define una segunda área de ventilación a través de la cual pueden pasar los gases calientes, llamas, partículas, que vienen de dentro de la caja y ya han pasado dicha una o varias aberturas y las primeras aberturas.

40 La primera área de ventilación de cada primera abertura pasante de dicha una o varias primeras aberturas pasantes es diferente de la segunda área de ventilación de cada segunda abertura pasante de dicha una o varias segundas aberturas pasantes.

[0017] Otras características y ventajas de la invención surgirán de la descripción de formas de realización preferidas, pero no exclusivas del panel conmutador, según la invención, los ejemplos no limitativos de las cuales se proporcionan en los dibujos adjuntos, donde: la figura 1 es una vista en perspectiva que muestra un panel conmutador eléctrico provisto de un ensamblaje de protección de arco, según la invención;

50 la Figura 2 es una vista en perspectiva de un primer elemento de barrera del ensamblaje de protección de arco de la figura 1 con una porción agrandada, para ilustrar mejor la estructura del primer elemento de barrera;

55 la Figura 3 es una vista en perspectiva de un segundo elemento de barrera del ensamblaje de protección de arco de la figura 1 con una porción agrandada para ilustrar mejor la estructura del segundo elemento de barrera;

la Figura 4 es una vista en perspectiva de un tercer elemento de barrera del ensamblaje de protección de arco de la figura 1 con una porción agrandada para ilustrar mejor la estructura del tercer elemento de barrera;

60 las Figuras 5 y 6 son vistas en perspectiva de coberturas superiores e inferiores del ensamblaje de protección de arco de la figura 1, respectivamente;

las Figuras 7 y 8 muestran el ensamblaje de protección de arco de la figura 1 durante el ensamblaje;

la Figura 9 muestra el ensamblaje de protección de arco de la figura 1 cuando está ensamblado.

[0018] La Figura 1 muestra un ejemplo de un panel de conmutador eléctrico, según la invención, indicado por la referencia numérica total 100 que comprende, según soluciones conocidas, una caja con una pluralidad de paredes, es decir, una pared posterior 1, una pared frontal 2, dos paredes laterales 3, 6, una pared superior 4 y una pared inferior 5, que todas juntas definen un volumen interno adecuado para alojar varios equipos electrónicos o eléctricos

y/o dispositivos, tales como, por ejemplo, un conmutador, barras colectoras, cables, relés electrónicos, etcétera.

[0019] Al menos una de las paredes de la caja, en la forma de realización ilustrada, preferiblemente, la pared posterior 1 (de ahora en adelante referida como la "primera pared"), dispone de una o varias aberturas 7, por ejemplo, dos como se ilustra esquemáticamente en la figura 1 con líneas punteadas; tal una o más abertura(s) 7 están adecuadas para permitir la ventilación fuera de la caja de los gases calientes, llamas, partícula y similares, que se pueden generar cuando un arco eléctrico golpea dentro del panel 100.

Ventajosamente, el panel de conmutador 100, según la presente invención, comprende un ensamblaje de protección de arco que está indicado globalmente por el número de referencia 10 y está operativamente asociado a la caja del panel 100.

[0020] En la forma de realización ilustrada, el ensamblaje de protección de arco 10 se sitúa fuera de la caja y está operativamente asociado, al menos, a la primera pared 1 y - como resultará más claro en la siguiente descripción- está concebido para mitigar los efectos resultantes de cualquier arco eléctrico que golpee dentro de la caja, por ejemplo gases calientes, llamas, partículas.

[0021] El ensamblaje de protección de arco 10 preferiblemente comprende, al menos, un primer elemento de barrera 11 y un segundo elemento de barrera 21, algunas formas de realización ejemplares están ilustradas en las Figuras 2 y 3, respectivamente.

[0022] Como está ilustrado en la figura 2, el primer elemento de barrera 11 comprende una primera superficie 15 que dispone de una o varias primeras aberturas pasantes 12.

[0023] Por motivos de simplicidad y mejor ilustración, en la figura 2 una porción (A) de la primera superficie 15 ha sido agrandada; se debe entender que la porción agrandada (A) se extiende sobre al menos una parte predominante (es decir, más del 50 %) de, si no casi todas, la primera superficie 15 entera.

Los bordes perimetrales de cada primera abertura 12 delimitan un área pasante 13, es decir, un área de ventilación 13 a través de la cual pueden pasar los gases calientes, llamas, partículas, que vienen de dentro de la caja; las varias áreas de ventilación 13 definidas por cada una de las primeras aberturas 12 son iguales unas de las otras.

[0024] Preferiblemente, una o varias primeras aberturas pasantes 12 que delimitan todo un área de ventilación igual respectiva 13 están posicionadas de forma aleatoria en la primera superficie 15.

[0025] En la forma de realización ilustrada, el primer elemento de barrera 11 está constituido por una placa metálica que, vista en la sección de una vista de plano superior o de fondo, tiene forma de U.

El lado central de la placa con forma de U constituye la primera superficie 15 y está perforada adecuadamente para tener una o varias, preferiblemente, una pluralidad de primeras aberturas pasantes 12.

[0026] Preferiblemente, como se ilustra en la figura 2, las primeras aberturas pasantes 12 están constituidas por orificios pasantes 12 circulares, con un área anterior de cada círculo que forma el área de ventilación respectiva 13 (un ejemplar de los cuales se marca con puntos en la porción agrandada (A)).

[0027] Alternativamente, también es posible tener primeras aberturas pasantes, provistas de cualquier forma, compatible para el alcance de la presente invención, por ejemplo, puede haber aberturas pasantes encuadradas o aberturas pasantes elípticas, etcétera, delimitando cada una la misma área de ventilación respectiva 13; además, una o varias primeras aberturas pasantes 12 también pueden ser proporcionadas en los dos lados laterales 16, 17 de la placa con forma de U 11.

[0028] Asimismo, además de una o varias primeras aberturas pasantes 12 que definen cada una un área de ventilación respectiva 13, con todas las áreas de ventilación 13 que son iguales unas de otras, el elemento de barrera 11 puede estar provisto de otras aberturas cuyos bordes perimetrales pueden delimitar un área pasante diferente; por ejemplo, algunas aberturas 18, 19 se pueden utilizar solo para recibir tornillos de fijación, al igual que para contribuir a la ventilación.

[0029] En cualquier caso, el número de las primeras aberturas pasantes 12, que cada una define una misma área de ventilación 13 respectiva, proporcionada en la primera superficie 15 es preferiblemente predominante, es decir, al menos más de la mitad de los orificios proporcionados en la primera superficie 15 está constituida por las primeras aberturas pasantes 12.

[0030] Sucesivamente, el segundo elemento de barrera 21 está operativamente asociado al primer elemento de barrera 11 y comprende, como se ilustra en la figura 3, una segunda superficie 25 que dispone de una o varias segundas aberturas pasantes 22.

[0031] Por motivos de simplicidad y mejor ilustración, también en la figura 3 una porción (B) de la segunda superficie 25 ha sido agrandada; se debe entender que la porción agrandada (B) se extiende sobre al menos una parte predominante (es decir, más del 50 %) de, si no casi toda, la segunda superficie entera 25.

[0032] Los bordes perimetrales de cada segunda abertura 22 delimitan un área de flujo 23, es decir, una área de ventilación 23 a través de la cual pueden pasar los gases calientes, llamas, partículas, que vienen de dentro de la caja y han pasado ya la abertura(s) 7 y las primeras aberturas 12; las varias áreas de ventilación 23 definidas por cada una de las segundas aberturas 22 son iguales unas a otras.

Preferiblemente, también una o varias segundas aberturas pasantes 22 que delimitan todo el área de ventilación igual respectiva 23 están posicionadas de forma aleatoria en la segunda superficie 25.

En la forma de realización ilustrada, también el segundo elemento de barrera 21 está constituido por una placa metálica que, vista en la sección de una vista de plano superior o de fondo, es sustancialmente con forma de U.

[0033] El lado central de la placa con forma de U 21 constituye la segunda superficie 25 y está adecuadamente perforada para tener una o varias, preferiblemente una pluralidad de segundas aberturas pasantes 22.

Preferiblemente, como se ilustra en la figura 3, también las segundas aberturas pasantes 22 están constituidas por orificios pasantes 22 circulares, con el área anterior de cada círculo que forma un área de ventilación respectiva 23 (un ejemplar de los cuales está marcado con puntos en la porción agrandada (B)).

[0034] Alternativamente, también es posible tener en el segundo elemento de barrera 21 aberturas pasantes de cualquier forma, como se indica también arriba para el primer elemento de barrera 21, por ejemplo, encuadrado elíptico, etcétera, delimitando cada uno una misma área 23 respectiva; además, una o varias segundas aberturas pasantes 22 pueden también estar proporcionadas en los dos lados laterales 26, 27 de la placa con forma de U 21.

[0035] En la forma de realización del ejemplo de la figura 3, los dos lados 26, 27 presentan un borde plegado hacia el exterior 28 adecuado para permitir la fijación a paredes correspondientes de la caja, como se describirá de ahora en adelante.

[0036] También el segundo elemento de barrera 21 puede estar provisto de aberturas 29 adicionales a una o varias segundas aberturas pasantes 22 que definen todas las mismas áreas de ventilación respectivas 23 y cuyos bordes perimetrales pueden delimitar un área pasante diferente; por ejemplo, algunas aberturas 29, se pueden utilizar solo para recibir tornillos de fijación, al igual que para contribuir a la ventilación.

[0037] En cualquier caso, el número de segundas aberturas pasantes 22 que define las mismas áreas de ventilación respectivas 23 proporcionadas en la segunda superficie 25 es preferiblemente predominante, es decir, al menos, más de la mitad de los orificios proporcionados en la segunda superficie 25 está constituida por las segundas aberturas pasantes indicadas 22.

[0038] Ventajosamente, en el panel de conmutador 100, según la invención, la primera área de ventilación 13 delimitada por los bordes de cada primera abertura pasante 12 del conjunto de una o varias primeras aberturas pasantes 12 es diferente de la segunda área de ventilación 23 delimitada por los bordes de cada segunda abertura pasante 22 del conjunto de una o varias segundas aberturas pasantes 22.

Según una forma de realización particularmente preferida, la primera área de ventilación 13 definida por cada primera abertura pasante 12 del conjunto de una o varias primeras aberturas pasantes 12 es mayor que la segunda área de ventilación 23 de cada segunda abertura pasante 22 del conjunto de una o varias segundas aberturas pasantes 22.

[0039] En particular, la segunda área de ventilación 23 de cada segunda abertura pasante 22 del conjunto de una o varias segundas aberturas pasantes 22 es de entre el 5 % y el 50 % de la primera área de ventilación 13 definida por cada primera abertura pasante 12 del conjunto de una o varias primeras aberturas pasantes 12.

[0040] Por ejemplo, en el ejemplo ilustrado, cada primera abertura circular 12 tiene un diámetro D_1 de 6 mm mientras cada segunda abertura circular 22 tiene un diámetro D_2 de 2 mm; por lo tanto, cada primera área de ventilación 13 es igual a $28,26 \text{ mm}^2$, mientras cada segunda área de ventilación 23 es igual a $3,14 \text{ mm}^2$.

[0041] Para mejorar la seguridad en todas las paredes laterales 1, 2, 3, 6 de la caja, el ensamblaje de protección de arco 10 podría disponer de un tercer elemento de barrera 31 que está operativamente asociado, al menos, a uno de los primeros y segundos elementos de barrera 11, 12.

[0042] Preferiblemente, como está ilustrado en la figura 4, el tercer elemento de barrera 31 comprende una tercera superficie 35 que dispone de una o varias terceras aberturas pasantes 32.

[0043] Por motivos de simplicidad y mejor ilustración, en la figura 4 una porción (C) de la tercera superficie 35 ha sido agrandada; se debe entender que la porción agrandada (A) se extiende sobre al menos una parte predominante (es decir, más del 50 %) de, si no casi toda, la tercera superficie 35 entera.

Los bordes perimetrales de cada tercera abertura 32 delimitan un área pasante 33, es decir, un área de ventilación 33 a través de la cual pueden pasar los gases calientes, llamas, partículas, que vienen de dentro de la caja; las varias áreas de ventilación 33 definidas por cada una de una o varias terceras aberturas 32 son iguales una de las otras.

[0044] Preferiblemente, una o varias terceras aberturas pasantes 12 que delimitan toda un área de ventilación igual respectiva 33 están posicionadas de forma aleatoria en la tercera superficie 35.

5 [0045] En la forma de realización ilustrada, el tercer elemento de barrera 31 está constituido por una placa metálica que tiene un lado central 35 adecuadamente perforado para tener una o varias, preferiblemente una pluralidad de terceras aberturas pasantes 32 y una pluralidad de lados 36, 37.

10 [0046] Preferiblemente, como está ilustrado en la figura 4, las terceras aberturas pasantes 32 están constituidas por agujeros pasantes 32 circulares, con el área anterior de cada círculo que forma un área de ventilación respectiva 33 (un ejemplar de los cuales está marcado con puntos en la porción agrandada (C)).

15 [0047] Alternativamente, también es posible tener terceras aberturas pasantes de cualquier forma proporcionada compatible para el alcance de la presente invención, por ejemplo, pueden ser aberturas pasantes encuadradas o aberturas pasantes elípticas, etcétera, que delimitan cada una la misma área de ventilación respectiva 33.

20 [0048] Asimismo, además de una o varias terceras aberturas pasantes 32 que definen toda la misma área de ventilación respectiva 33, el elemento de barrera 31 puede estar provisto de otras aberturas, cuyos bordes perimetrales pueden delimitar un área pasante diferente; por ejemplo, algunas aberturas 38, 39 se pueden utilizar solo para recibir tornillos de fijación, al igual que para contribuir a la ventilación.

25 [0049] En cualquier caso, el número de terceras aberturas pasantes 32 que definen cada una una misma área de ventilación 33 respectiva, proporcionada en la tercera superficie 35 es preferiblemente predominante, es decir, al menos más de la mitad de los orificios proporcionados en la tercera superficie 25 está constituida por las terceras aberturas pasantes 22 indicadas.

30 [0050] Preferiblemente, la tercera área de ventilación 33 delimitada por los bordes de cada tercera abertura pasante 32 de una o varias terceras aberturas pasantes 32 es diferente de al menos una de la primera área de ventilación 13 de cada primera abertura pasante 12 de una o varias primeras aberturas pasantes 12 y la segunda área de ventilación 23 definida por cada segunda abertura pasante 22 de una o varias segundas aberturas pasantes 22.

35 [0051] Según una forma de realización particularmente preferida, la primera área de ventilación 13 definida por cada primera abertura pasante 12 del conjunto de una o varias primeras aberturas pasantes 12 es mayor que la tercera área de ventilación 33 delimitada por los bordes de cada tercera abertura pasante 32 del conjunto de una o varias terceras aberturas pasantes 32; más preferiblemente, la tercera área de ventilación 33 de cada tercera abertura pasante 32 de una o varias terceras aberturas pasantes 32 es incluso menor que la segunda área de ventilación 23 definida por cada segunda abertura pasante 22 de una o varias segundas aberturas pasantes 22.

40 [0052] En particular, la tercera área de ventilación 33 de cada tercera abertura pasante 32 del conjunto de una o varias terceras aberturas pasantes 32 está entre el 3 % y 30 % de la primera área de ventilación 13 definida por cada primera abertura pasante 12 del conjunto de una o varias primeras aberturas pasantes 12.

45 [0053] Por ejemplo, en el ejemplo ilustrado, cada tercera abertura circular 32 tiene un diámetro D_3 de 1,5 mm; por lo tanto, cada primera área de ventilación 33 es igual a $1,76 \text{ mm}^2$.

[0054] Alternativamente, el tercer elemento de barrera 31 puede estar constituido por una placa con forma completa, es decir, no está perforada (aparte de posibles perforaciones necesitadas para la fijación) para definir una o varias áreas de ventilación.

50 [0055] Finalmente, el ensamblaje de protección de arco 10, preferiblemente, puede comprender además una cubierta inferior 40 y una cubierta superior 50, las formas de realización ejemplares están ilustradas en las Figuras 5 y 6, respectivamente.

55 [0056] Como se muestra en las figuras 7-8, el primer elemento de barrera 11 se sitúa con la primera superficie 15 enfrente de la primera pared 1 provista de la abertura(s) 7; preferiblemente, el lado central que forma la primera superficie 15 del primer elemento de barrera 11 está fijo a la primera pared 1 con sus lados laterales 16, 17 que salen del lado central 15 hacia afuera desde la primera pared 1.

60 [0057] En la forma de realización ejemplar ilustrada, la cubierta inferior 50 también está situada cerca del extremo inferior del primer elemento de barrera 11 y se fija a la pared posterior 1.

65 [0058] Sucesivamente, el segundo elemento de barrera 21 se sitúa con la segunda superficie 25 enfrente de la primera superficie 15 de modo que una o varias segundas aberturas pasantes 22 son al menos parcialmente excéntricas con respecto a una o varias primeras aberturas pasantes 12; preferiblemente, la segunda barrera 21 está conectada primero a la cubierta superior 50 y luego situada para circundar el primer elemento de barrera 11 y con su lado central que forma la segunda superficie 25 que enfrenta la primera superficie 15 y con sus lados

laterales 26, 27 que sobresalen hacia ella y están conectados a la pared posterior 1 de la caja, mediante los bordes plegados 28.

5 [0059] Cuando se usa, el tercer elemento de barrera 31 se sitúa con la tercera superficie 35 enfrente de la segunda superficie 25 del lado opuesto con respecto a la primera superficie 15 y de manera que una o varias terceras aberturas pasantes 32 son, al menos, parcialmente excéntricas con respecto a una o varias segundas aberturas pasantes 22; preferiblemente, el tercer elemento de barrera 31 atornillado a la otra parte del ensamblaje 10 del lado opuesto con respecto al primer elemento de barrera 11 con referencia a la segunda superficie 25, con los lados 36, 37 sustancialmente incluyen las partes correspondientes de los elementos de barrera 11, 21, así como la cubierta superior 50.

[0060] De esta manera, el ensamblaje de protección de arco 10 define un espacio interior global sustancialmente confinado que recibe los subproductos de un arco eléctrico golpeado en la caja.

15 [0061] Claramente, la cubierta superior 50 y la cubierta inferior 40 también se pueden usar cuando el tercer elemento de barrera 31 no se usa y, por lo tanto, se pueden conectar asimismo operativamente, por ejemplo, atornillado, a los primeros y segundos elementos de barrera 11, 21 en la parte superior y las extremidades de fondo de los mismos, respectivamente.

20 [0062] Es evidente desde arriba que el panel de conmutador 100, según la invención, ofrece un sistema de protección de arco mejorado con ventajas significativas sobre el estado de la técnica conocido y según una solución extremadamente simple y eficaz.

25 En particular, el ensamblaje 10 define, como un conjunto, un entorno confinado dentro del que se transmiten los efectos resultantes de un arco eléctrico; luego, las partes no perforadas de cada elemento de barrera frenan algunos de los productos generados por arco, mientras los conjuntos de primeras, segundas, y cuando se usan, terceras aberturas pasantes permiten el pasaje de algunos otros productos generados por arco.

30 Usando áreas de ventilación diferentes y, particularmente, áreas de ventilación pasantes de tamaño decreciente hacia la dirección de movimiento de los productos generados por arco del interior de la caja hacia el entorno abierto, el ensamblaje 10 se comporta como un supresor, en particular, como consideración a gases calientes y llamas, que se extinguen dentro del mismo ensamblaje 10 o fuera de este a una distancia corta compatible con requisitos y pruebas estándar de seguridad pertinentes.

35 [0063] Así, el panel de conmutador eléctrico 100 concebido puede sufrir numerosas modificaciones e ingresar diferentes variantes, todas clasificadas en el campo del concepto inventivo, tal y como se define en las reivindicaciones anexas; por ejemplo, los varios elementos de barrera se pueden conformar diferentemente o pueden ser diferentemente posicionados uno respecto al otro y a la caja asociada, o diferentemente conectados; el ensamblaje 10 se puede conectar a otra pared de la caja, por ejemplo, a la pared del techo, etcétera.

40 Los materiales de componentes y dimensiones del conmutador pueden ser de cualquier tipo, según las necesidades y el estado de la técnica, siempre y cuando sean compatibles con el ámbito de la invención tal y como se define en las reivindicaciones anexas.

REIVINDICACIONES

1. Panel de conmutador (100) que comprende:
 5 una caja con una pluralidad de paredes (1, 2, 3, 4, 5, 6) que delimitan un volumen interno adecuado para alojar un equipo electrónico o eléctrico correspondiente, al menos, una primera pared (1) de dicha pluralidad de paredes que son provistas de una o varias aberturas (7) adecuadas para permitir la ventilación de los gases calientes, llamas, partículas fuera de la caja, que se pueden generar cuando un arco golpea dentro del panel (100);
caracterizado por el hecho de que este comprende:
 10 un ensamblaje de protección de arco (10) que está posicionado al exterior de la caja y está operativamente asociado, al menos, a dicha primera pared (1) y comprende, al menos, un primer elemento de barrera (11) con una primera superficie (15) que dispone de una o varias primeras aberturas pasantes (12) que cada una de las cuales define una primera área de ventilación (13) a través de las cuales pueden pasar dichos gases calientes, llamas, partículas, que vienen de dentro de la caja y
 15 un segundo elemento de barrera (21) que está operativamente asociado a dicho primer elemento de barrera (11) y comprende una segunda superficie (25) provista de una o varias segundas aberturas pasantes (22) que cada una de las cuales define una segunda área de ventilación (23) a través de la cual pueden pasar los gases calientes, llamas, partículas, que vienen de dentro de la caja y ya han pasado dicha una o varias aberturas (7) y las primeras aberturas (12) donde la primera área de ventilación (13) de cada primera abertura pasante (12) de dicha una o varias primeras aberturas pasantes (12) es diferente de la segunda área de ventilación (23) de cada segunda abertura pasante (22) de dicha una o varias segundas aberturas pasantes (22).
2. Panel de conmutador (100), según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** la primera área de ventilación (13) definida por cada primera abertura pasante (12) de dicha una o varias primeras aberturas pasantes (12) es mayor que la segunda área de ventilación (23) de cada segunda abertura pasante (22) de dicha una o varias segundas aberturas pasantes (22).
3. Panel de conmutador (100), según la reivindicación 2, **caracterizado por el hecho de que** la segunda área de ventilación (23) de cada segunda abertura pasante (22) de dicha una o varias segundas aberturas pasantes (22) es entre el 5 % y 50 % de la primera área de ventilación (13) definida por cada primera abertura pasante (12) de dicha una o varias primeras aberturas pasantes (12).
4. Panel de conmutador (100), según una o varias de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** dicha una o varias primeras aberturas pasantes (12) están posicionadas de forma aleatoria en dicha primera superficie (15).
5. Panel de conmutador (100), según una o varias de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** dicha una o varias segundas aberturas pasantes (22) están posicionadas de forma aleatoria en dicha segunda superficie (25).
6. Panel de conmutador (100), según una o varias de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** dicho primer elemento de barrera (11) está situado con dicha primera superficie (15) opuesta a dicha primera pared (1) y dicho segundo elemento de barrera (21) está situado con dicha segunda superficie (25) opuesta a dicha primera superficie (15) de modo que dicha una o varias segundas aberturas pasantes (22) son, al menos, parcialmente excéntricas respecto a dicha una o varias primeras aberturas pasantes (12).
7. Panel de conmutador (100), según una o varias de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** dicho ensamblaje de protección de arco (10) comprende un tercer elemento de barrera (31) que está operativamente asociado, al menos, a uno de dichos primeros y segundos elementos de barrera (11, 12).
8. Panel de conmutador (100), según la reivindicación 7, **caracterizado por el hecho de que** dicho tercer elemento de barrera (31) comprende una tercera superficie (35) que dispone de una o varias terceras aberturas pasantes (32) que cada una de ellas define una tercera área de ventilación (33).
9. Panel de conmutador (100), según la reivindicación 8, **caracterizado por el hecho de que** dicha una o varias terceras aberturas pasantes (32) están posicionadas de forma aleatoria en dicha tercera superficie (35).
10. Panel de conmutador (100), según la reivindicación 8, **caracterizado por el hecho de que** la tercera área de ventilación (33) de cada tercera abertura pasante (32) de dicha una o varias terceras aberturas pasantes (32) es diferente de, al menos, una de la primera área de ventilación (13) definida por cada primera abertura pasante (12) de dicha una o varias primeras aberturas pasantes (12) y la segunda área de ventilación (23) definida por cada segunda abertura pasante (22) de dicha una o varias segundas aberturas pasantes (22).
11. Panel de conmutador (100), según la reivindicación 10, **caracterizado por el hecho de que**, la tercera área de ventilación (33) de cada tercera abertura pasante (32) de dicha una o varias terceras aberturas pasantes (32) es

menor que la primera área de ventilación (13) definida por cada primera abertura pasante (12) de dicha una o varias primeras aberturas pasantes (12).

5 12. Panel de conmutador (100), según la reivindicación 10, **caracterizado por el hecho de que**, la tercera área de ventilación (33) de cada tercera abertura pasante (32) de dicha una o varias terceras aberturas pasantes (32) es menor que la segunda área de ventilación (23) definida por cada segunda abertura pasante (22) de dicha una o varias segundas aberturas pasantes (22).

10 13. Panel de conmutador (100), según una o varias de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** que la tercera área de ventilación (33) de cada tercera abertura pasante (32) de dicha una o varias terceras aberturas pasantes (32) es entre el 3 % y 30 % de la primera área de ventilación (13) definida por cada primera abertura pasante (12) de dicha una o varias primeras aberturas pasantes (12).

15 14. Panel de conmutador (100), según una o varias de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** dicho tercer elemento de barrera (31) está situado con dicha tercera superficie (35) opuesta a dicha segunda superficie (25) del lado opuesto con respecto a dicha primera superficie (15) y de manera que dicha una o varias terceras aberturas pasantes (32) son, al menos, parcialmente excéntricas con respecto a dicha una o varias segundas aberturas pasantes (22).

20 15. Panel de conmutador (100), según una o varias de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** dicho primer elemento de barrera (11) es con forma de U con su lado central que forma dicha primera superficie (15) que se fija a dicha primera pared (1) y sus lados laterales (16, 17) sobresalen de dicho lado central hacia afuera desde dicha primera pared (1) y donde dicho segundo elemento de barrera (21) es con forma de U y se sitúa para circundar dicho primer elemento de barrera (11) con su lado central que forma dicha segunda superficie (25) y es opuesto a dicha primera superficie (15) y con sus lados laterales (26,27) que sobresalen hacia ella y está conectada a las paredes correspondientes de la caja, y donde dicho tercer elemento de barrera (31) está situado, con respecto a dicha segunda superficie (25), del lado opuesto con respecto al primer elemento de barrera (11), y donde el ensamblaje de protección de arco (10) comprende además una cubierta superior (50) y una cubierta inferior (40) que están operativamente asociadas a uno o varios de dichos primeros, segundos y terceros elementos de barrera (11, 21, 31).

25

30

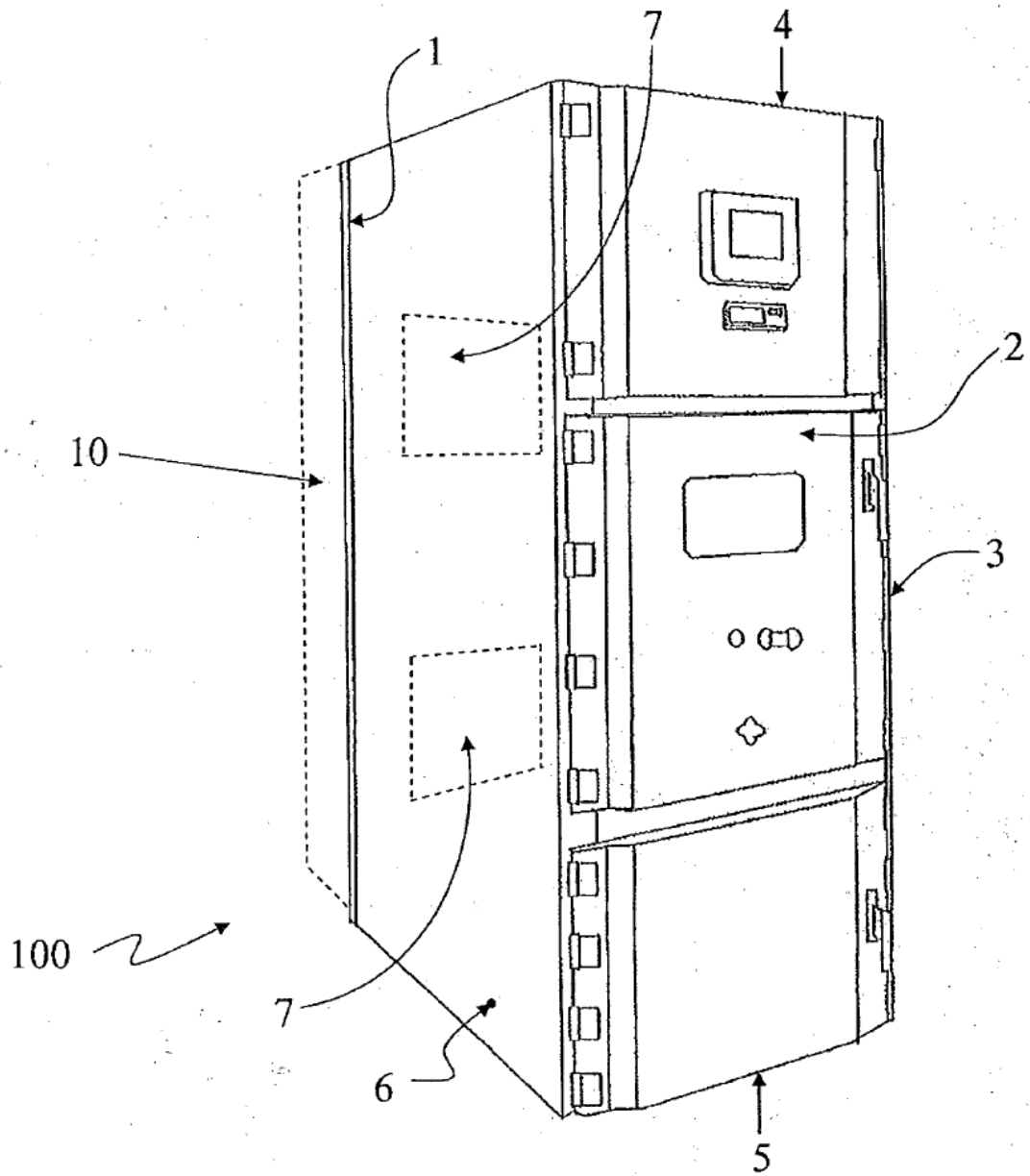


Fig. 1

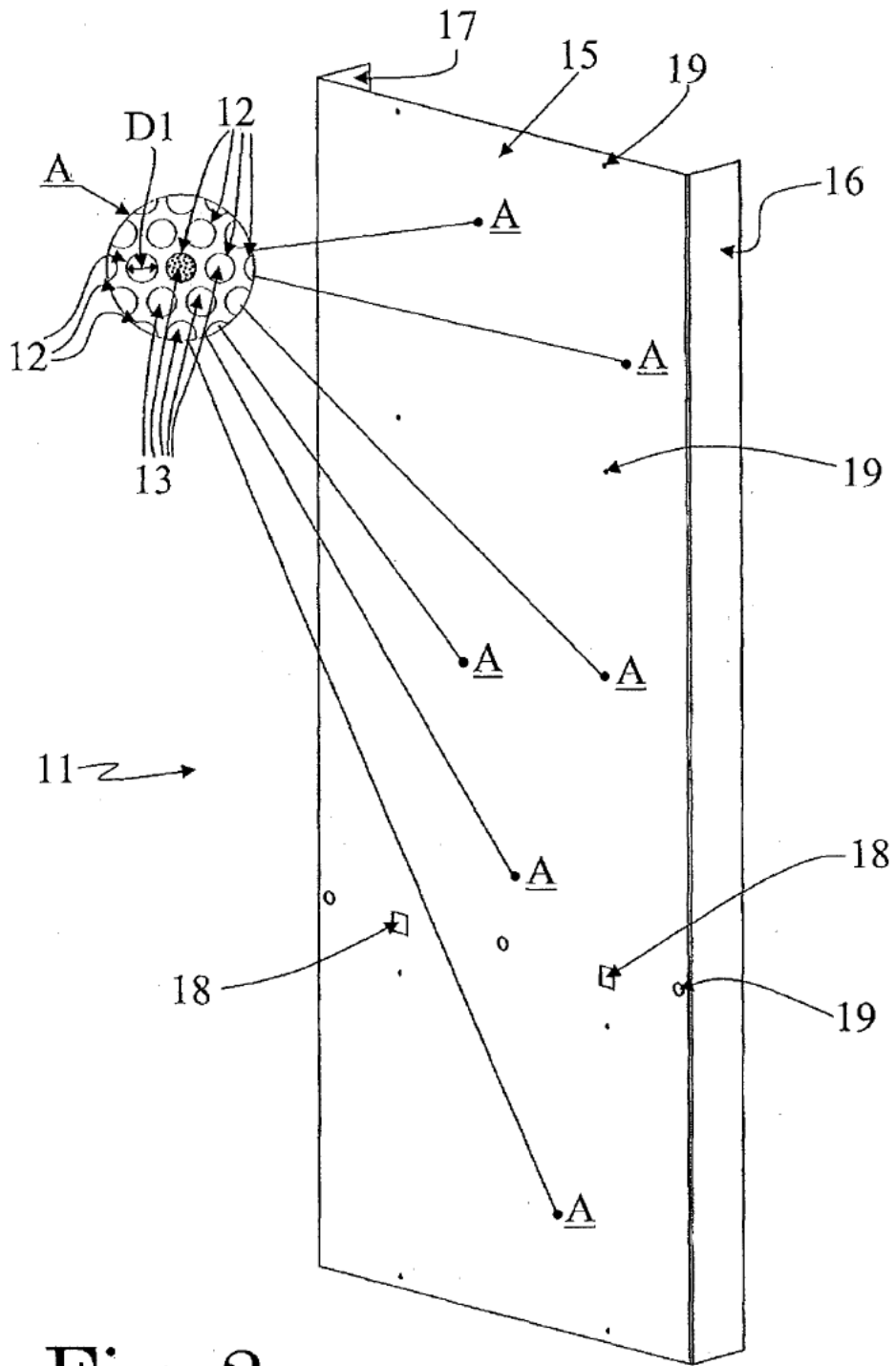


Fig. 2

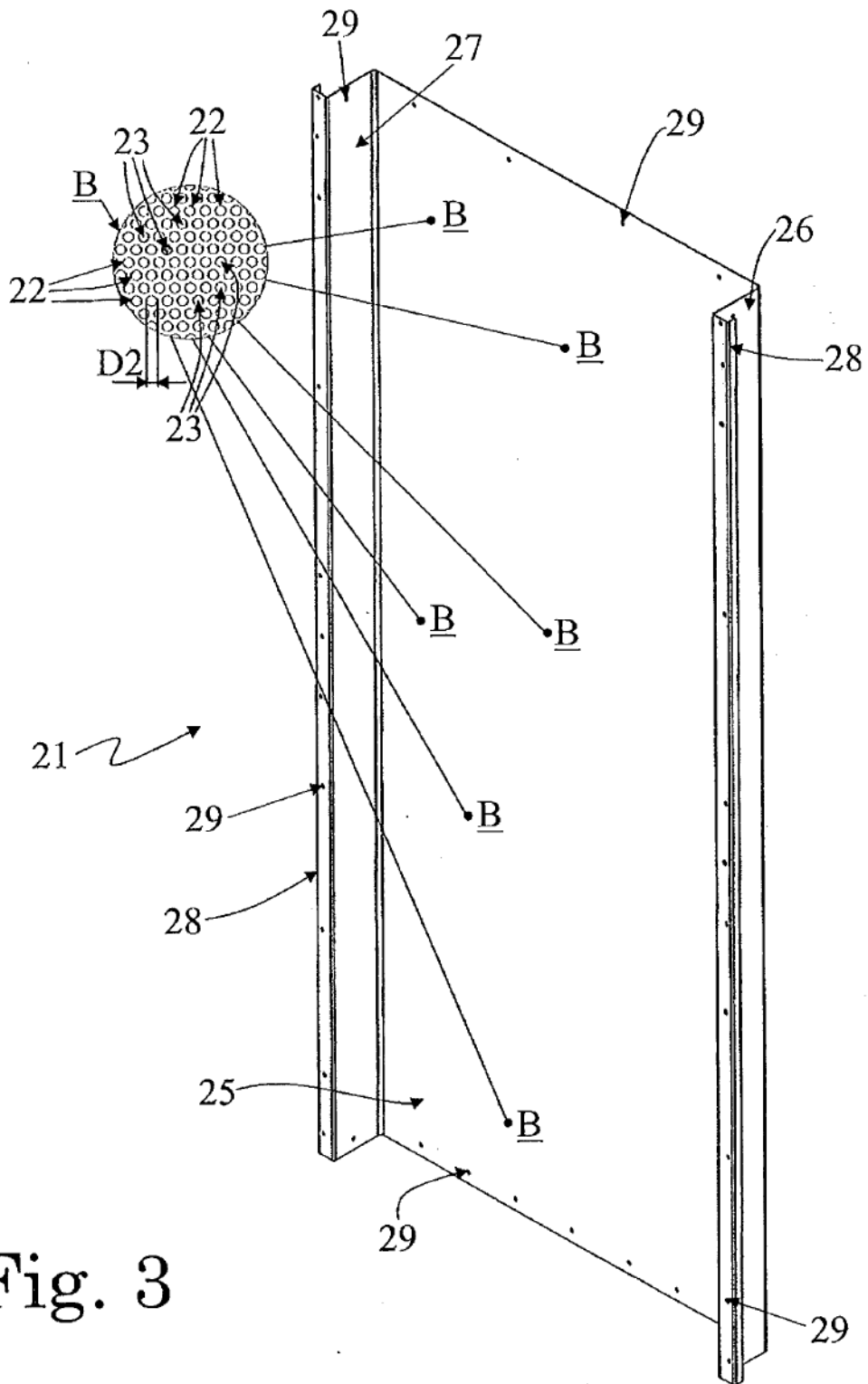


Fig. 3

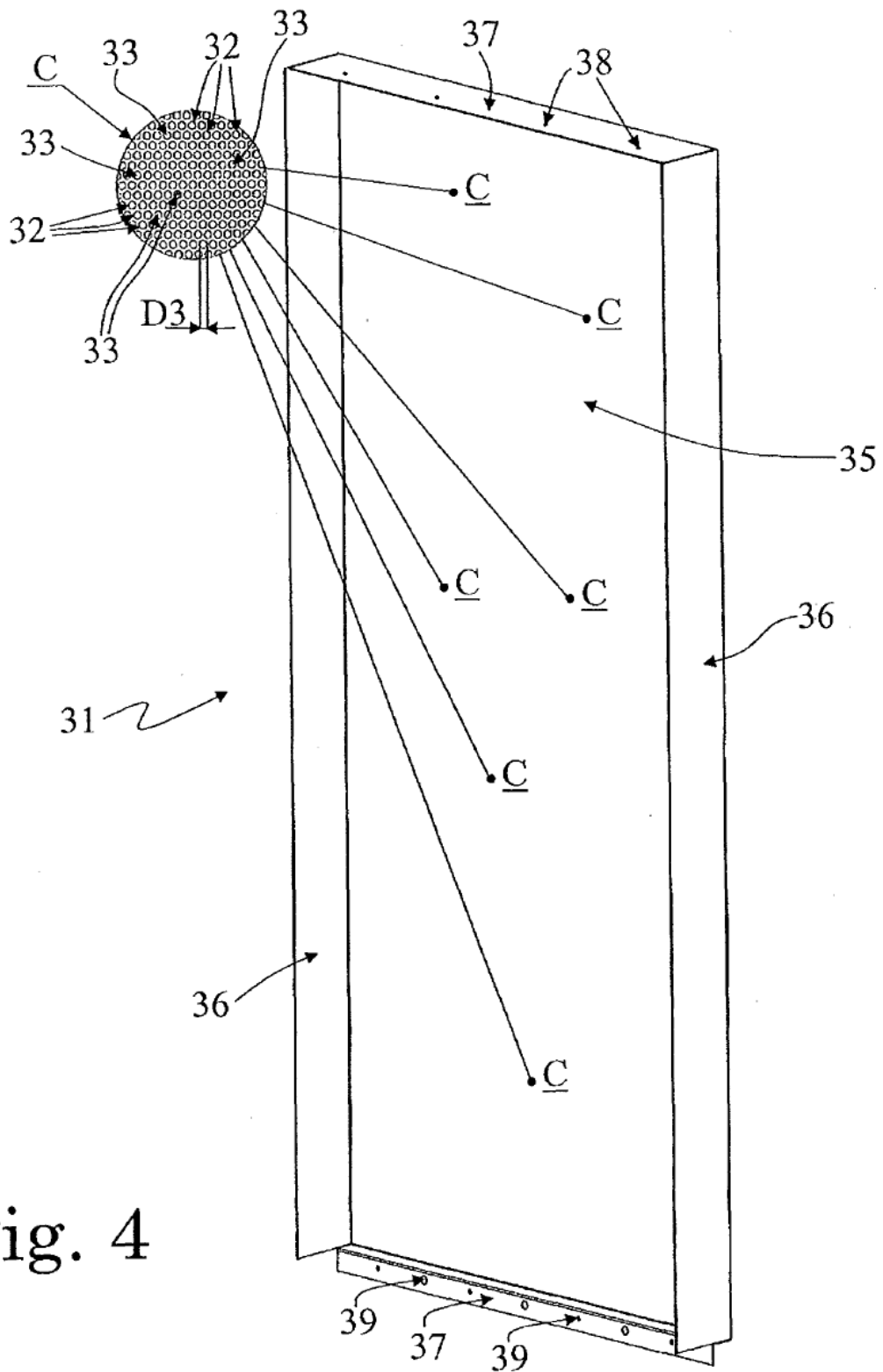


Fig. 4

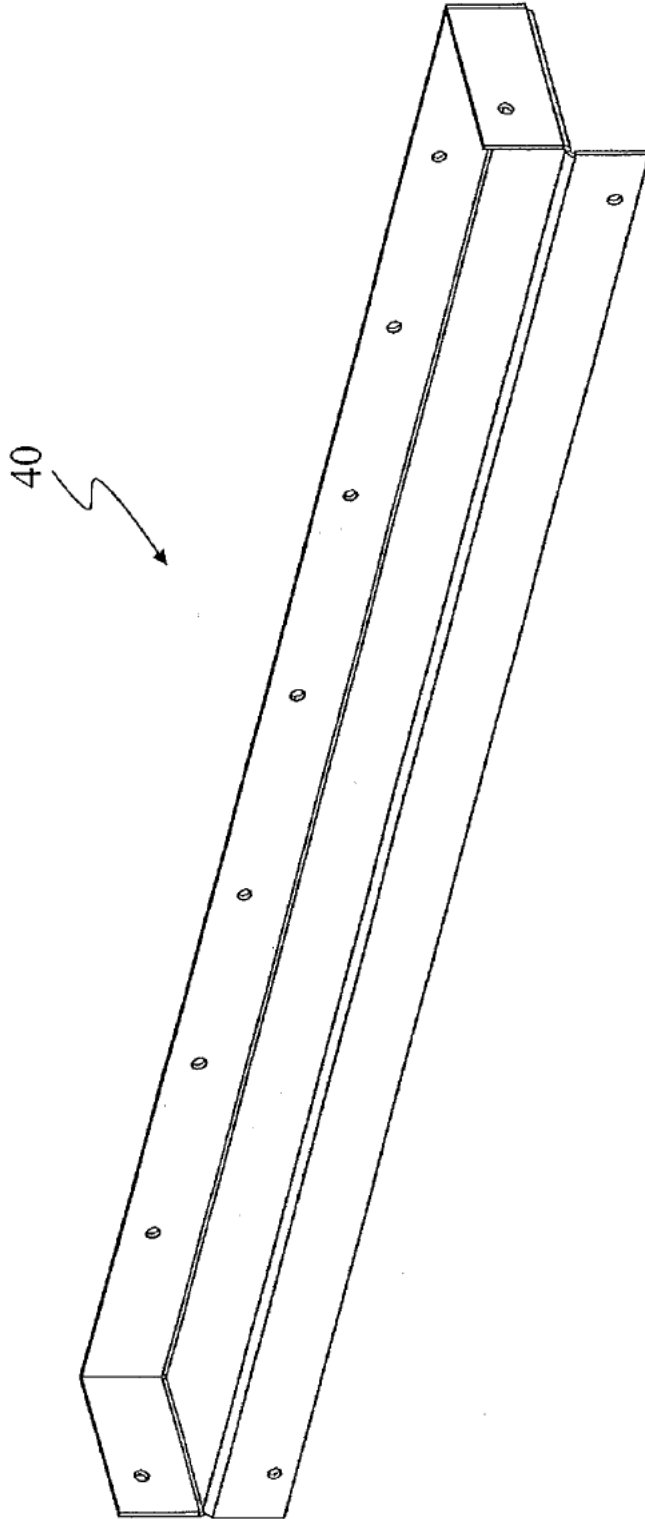


Fig. 5

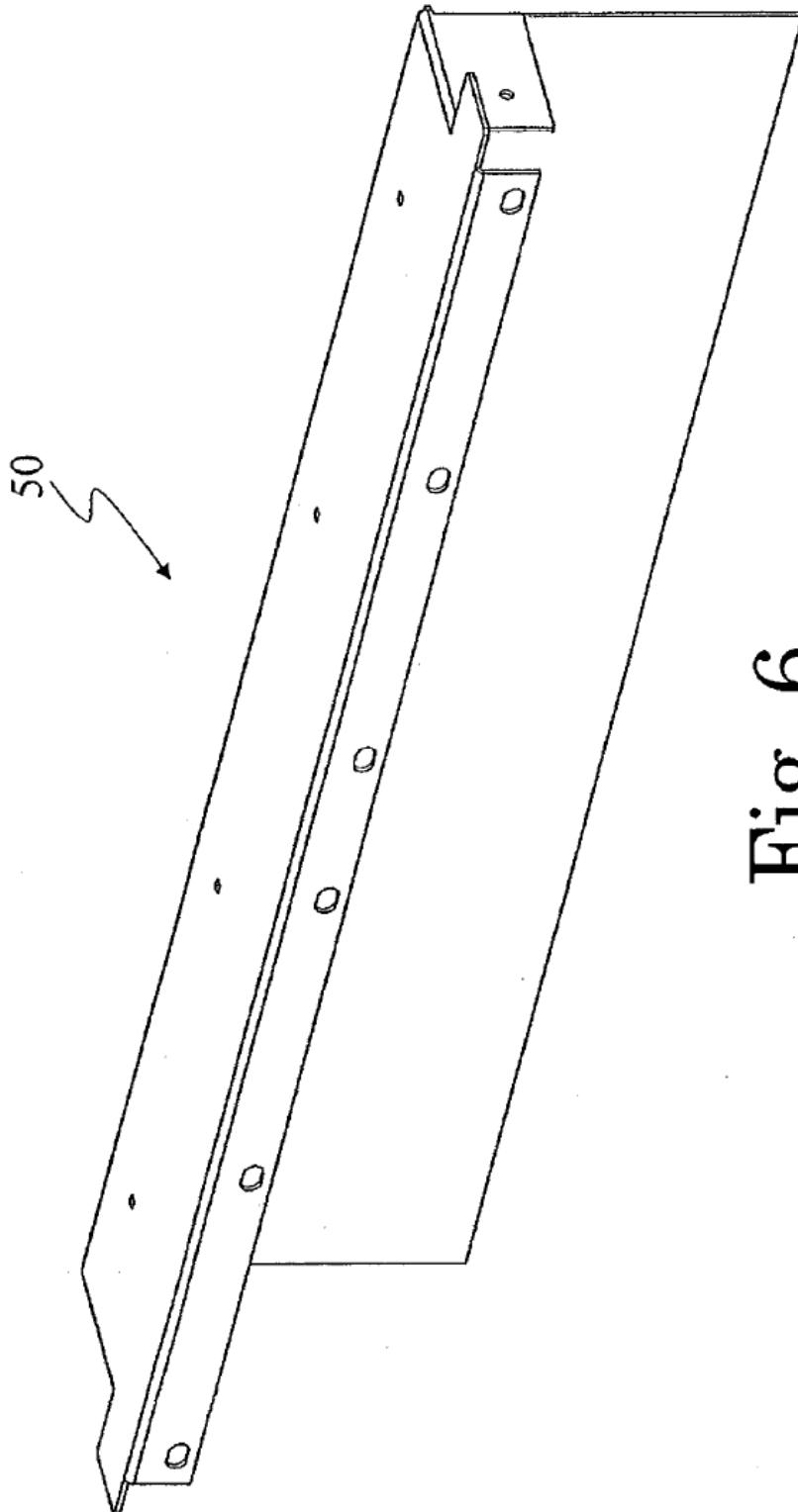


Fig. 6

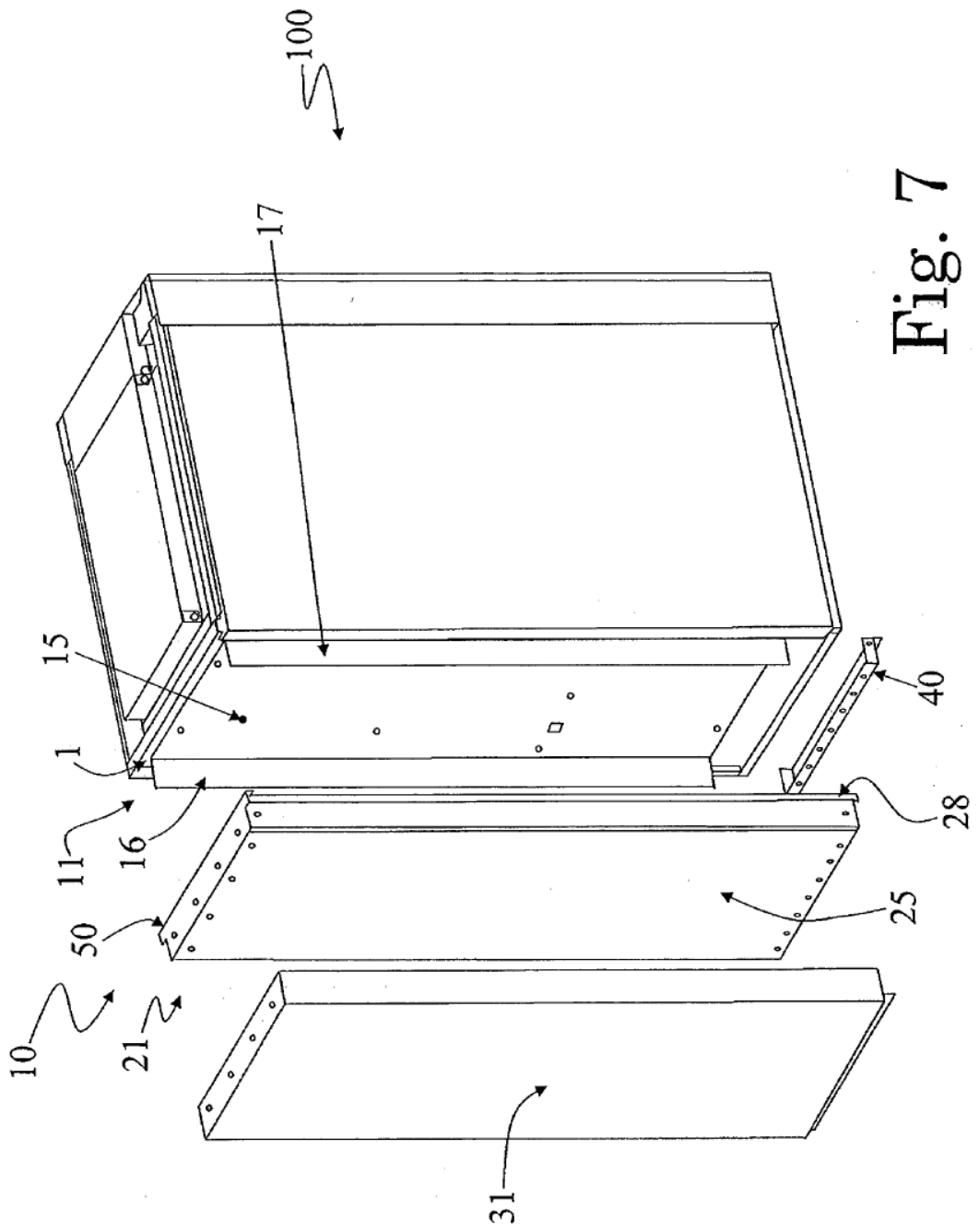


Fig. 7

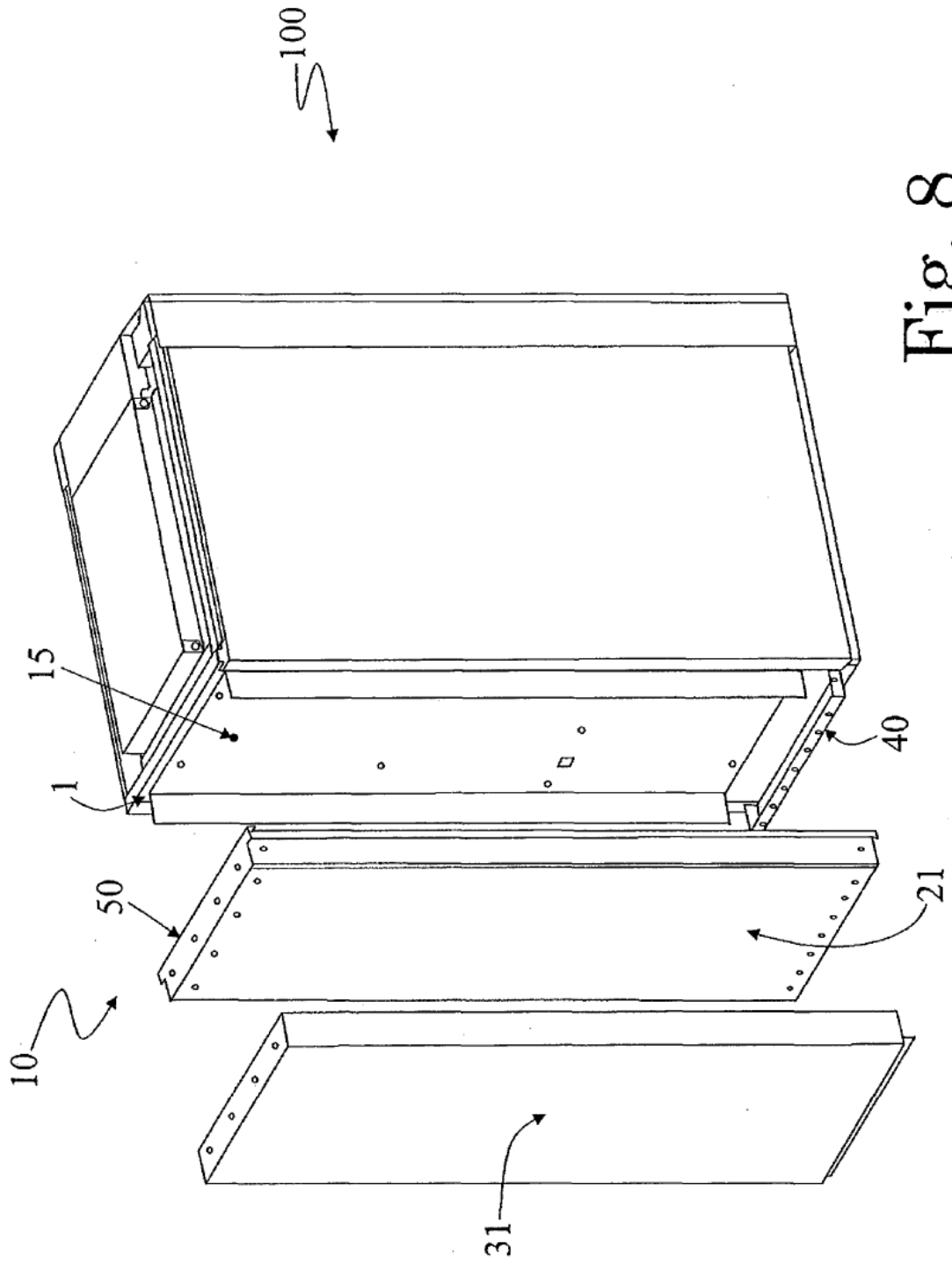


Fig. 8

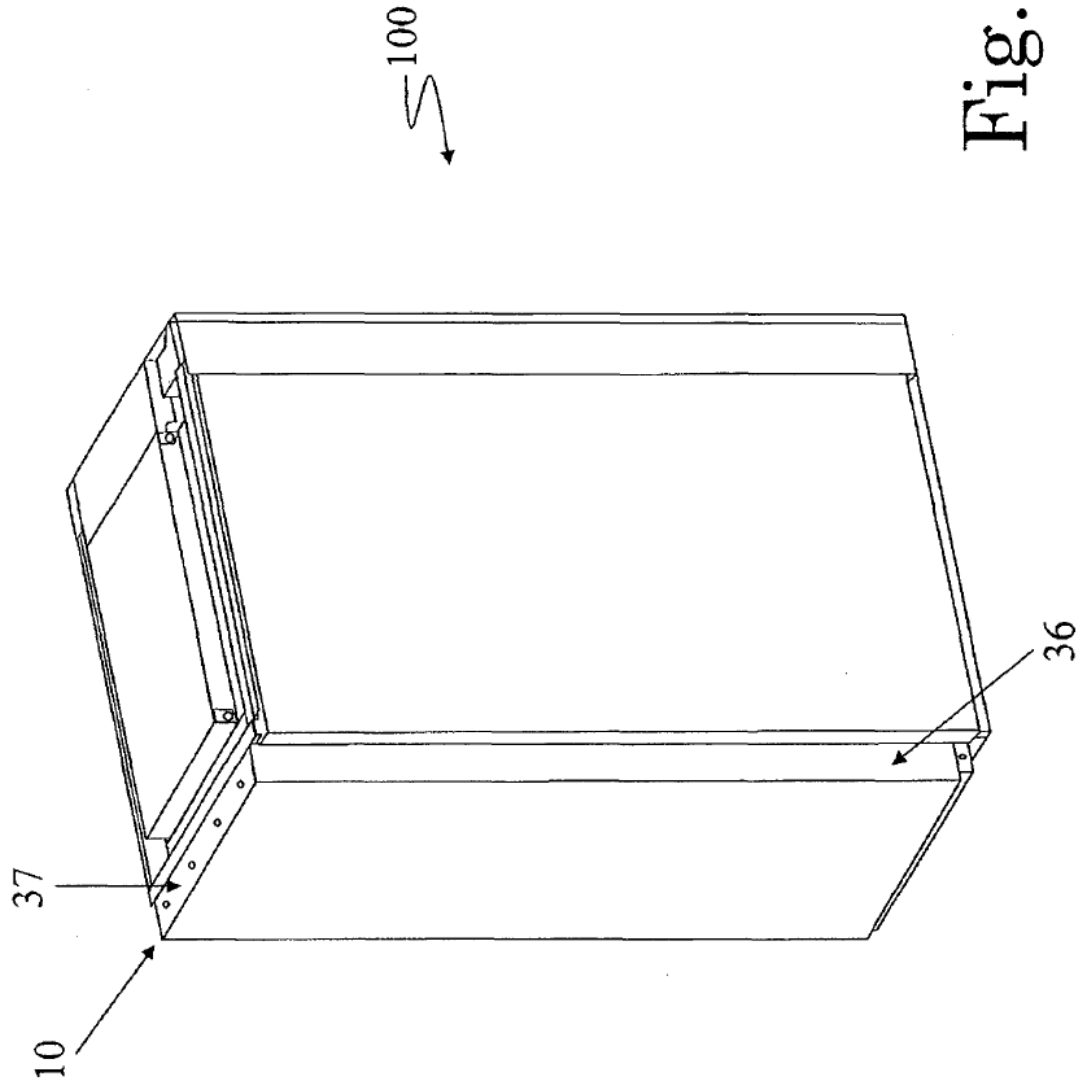


Fig. 9