

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 385 379**

51 Int. Cl.:
H01G 2/04 (2006.01)
H01G 9/008 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **05818285 .8**
96 Fecha de presentación: **21.11.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1815486**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **08.08.2007**

54 Título: **Sistema de conexión entre baterías de condensadores**

30 Prioridad:
22.11.2004 FR 0412385
07.03.2005 FR 0502282

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
24.07.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
24.07.2012

73 Titular/es:
SEMIKRON Elektronik GmbH & Co. KG
Sigmundstrasse 200
90431 Nürnberg, DE

72 Inventor/es:
ALLAIN, Briag;
LEBRETON, Philippe y
SARGOS, Jean Frédéric

74 Agente/Representante:
Isern Jara, Jorge

ES 2 385 379 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 conexión entre baterías de condensadores

5 La presente invención se refiere a un sistema de conexión entre baterías o bancos de condensadores asociados a un circuito por ejemplo de tipo ondulator. Estas baterías están compuestas de varios condensadores unidos por un bus formado por dos barras o placas delgadas conductoras de polaridades diferentes superpuestas y separadas por una capa aislante, según la tecnología denominada de barras de bus. Las baterías de este tipo evidentemente pueden estar integradas en cajas de bloques cuya función es más grande, particularmente bloques ondulator para recuperar el ejemplo citado antes.

10 La conexión entre varias baterías de condensadores de hecho puede ser contemplada como la realización de un circuito por la adición de partes de circuitos, la cual puede producir una configuración globalmente inductiva, particularmente por el hecho y al nivel de los enlaces. Realizar la conexión entre los bloques que contienen tales baterías, porque conduce a una alternancia de partes capacitivas y de partes inductivas, se convierte de hecho en la construcción de un circuito de tipo oscilante recorrido por corrientes armónicas parásitas que son susceptibles de afectar a los condensadores y de reducir la duración de su vida. El documento EP 0450122 divulga una batería de condensadores de interconexión de inductancia débil en la cual las interconexiones son realizadas bajo la forma de un conductor aislado en forma de cinta.

15 El objetivo de un sistema de conexión aplicado a los montajes de este tipo principalmente debe ser por lo tanto reducir dichas corrientes y sus oscilaciones eventuales en los condensadores.

20 Ciertos tipos de conexión entre bancos capacitivos utilizados hasta ahora consisten en barras metálicas cuyo aislamiento se obtiene simplemente por el mantenimiento de una distancia entre las barras, sin que ello tenga por consiguiente otro aislante distinto de la masa de aire que se encuentra entre ellas.

25 Estas barras metálicas son fijadas entonces por ejemplo mediante pernos sobre zonas previstas a este efecto en los conductores que se van a conectar. Esta tecnología es sin embargo fuertemente inductiva y genera desde ese momento oscilaciones que son perjudiciales para la perennidad de los condensadores.

30 Además de los problemas de naturaleza puramente eléctrica mencionados, los aspectos mecánicos son igualmente importantes en la realización de este tipo de conexión. Así, teniendo en cuenta la importancia de las corrientes que recorren las barras conductoras, es importante que las presiones de contacto de los conductores de igual polaridad sean suficientes y estén correctamente repartidas. Esto exige evidentemente medios de apriete repartidos adecuados.

35 Éstos deben estar concebidos para facilitar las operaciones de construcción por una parte y de mantenimiento del sistema por otra parte. Para satisfacer estos objetivos, es preferible que estos medios de apriete estén previstos de tal manera que sean fácilmente montables / desmontables, en un tiempo reducido y sin recurrir a piezas demasiado que se pueden dispersar fácilmente.

40 En los dispositivos de conexión de la técnica anterior que utilizan la tecnología de barra de bus laminada la cual ha sido tratada más arriba, es decir reagrupando dos conductores del tipo de barras de polaridades diferentes separadas por una hoja aislante, el enlace a las piezas que se van a empalmar se efectúa hasta ahora por medios del tipo de tornillo / tuerca, el desmontaje de los cuales no es fácil. Ello implica en efecto el desmontaje completo del perno, lo cual no es demasiado rápido y comporta un riesgo de pérdida de uno de los elementos.

45 El objetivo del sistema de conexión de la invención responde a los diferentes inconvenientes mencionados anteriormente, proponiendo una solución técnica que es a la vez satisfactoria desde un punto de vista eléctrico, es decir principalmente débilmente inductiva, proponiendo un montaje / desmontaje que facilita en tanto en cuanto es posible el trabajo de los operarios. Esta solución es además realizable a un coste bajo, lo que la hace económicamente muy interesante.

50 Principalmente, el sistema de conexión de la invención, que permite unir baterías o bancos de condensadores conectados a barras de bus laminadas, se caracteriza porque:

- 55 - cada bus (5) presenta por lo menos una protuberancia (6) prevista para cooperar con un órgano de enlace (C) entre dos protuberancias resultantes de dos baterías o bancos de condensadores (4) adyacentes;
- 60 - el órgano de enlace comprende dos regletas conductoras previstas para ser puestas en contacto cada una con las barras de igual polaridad de dos protuberancias en frente, estas regletas estando dispuestas a un lado y el otro de una capa aislante;
- 65 - una de las protuberancias (6) o de cada zona de cooperación del órgano de enlace (C) con una

protuberancia (6) comprende una pinza que forma corredera que permite la colocación de la otra por deslizamiento perpendicularmente al eje del enlace;

5 - medios de apriete / aflojamiento (12, 13, 14) que permiten la fijación del órgano de enlace a cada protuberancia, dichos medios permaneciendo en un solo conjunto en el aflojamiento.

10 Esta nueva solución propone las ventajas de la tecnología de barra de bus laminada, es decir que se trata esencialmente de una conexión de inductancia débil y permite conectar y desconectar muy rápidamente los bloques unos de los otros por el hecho de la existencia de las correderas que permiten insertar / retirar el sistema de la invención después de un simple aflojamiento conservando los medios de apriete en un solo conjunto. La invención, como se verá en lo que sigue a continuación, sólo utiliza además piezas elementales de un coste de fabricación bajo, haciendo el conjunto del sistema poco oneroso de fabricar.

15 Según una primera configuración, cada protuberancia comprende una pinza obtenida separando manteniéndolas paralelas las barras del bus en el extremo de la protuberancia, la corredera así constituida estando dimensionada para recibir una zona del borde de un bloque de aspecto paralelepípedo aislante en el que otra zona del borde se inserta dentro de la protuberancia homóloga en frente, dicho bloque estando unido a través de los medios de apriete / aflojamiento a las dos regletas del órgano de enlace en apoyo sobre las superficies exteriores de las pinzas, dichos medios de apriete / aflojamiento estando localizados entre las pinzas.

20 En esta variante, los medios de apriete / aflojamiento forman parte del órgano de enlace, en el que las dos regletas y el bloque intermedio aislante constituyen una estructura en sándwich que participa en el deslizamiento y está concebida para asegurar una buena presión de contacto.

25 En esta hipótesis, de preferencia, los medios de apriete / aflojamiento consistente en por lo menos un tornillo que atraviesa las regletas y el bloque aislante, estando interpuesto un casquillo aislante entre dicho tornillo y por lo menos una regleta del órgano de enlace así como las barras de las protuberancias que une. Los tornillos de los medios de apriete / aflojamiento no son por lo tanto susceptibles de provocar cortocircuitos.

30 El apriete por ejemplo se puede efectuar por medio de un perno apoyado sobre la superficie exterior de la otra regleta, o por fijación en una rosca de esta última.

35 Este tipo de fijación, combinada con la colocación relativa y la forma de las piezas del órgano de enlace, permite un montaje / desmontaje fácil asegurando contactos eléctricos muy eficientes.

Estas características todavía se mejoran por el hecho de que, de preferencia, las dos regletas tienen muescas o están dentadas sobre su superficie en contacto con las barras de las protuberancias.

40 Para que la parte central sea lo más limitada posible, es además ventajoso que los medios de apriete / aflojamiento consistan en dos tornillos dispuestos según un eje perpendicular a la dirección del enlace.

45 Según una configuración alternativa, aquella de las protuberancias o de la zona de cooperación del órgano de enlace con la protuberancia que no comprende pinza presenta un recorte transversal practicado perpendicularmente al eje de la unión, en el cual pueden deslizarse medios de apriete / aflojamiento asociados a cada pinza.

50 Los medios de apriete consisten entonces también en un tornillo y un perno, el tornillo atravesando uno de los conductores de la pinza a través de un orificio equipado con un casquillo aislante y el perno siendo coaxial y solidario con el otro conductor, el casquillo aislante presentando una parte que se extiende dentro de la pinza sobre una longitud superior al grosor del conductor en el contacto de éste con la pinza que el casquillo atraviesa, esta parte insertándose de hecho en el interior del recorte transversal.

El elemento que atraviesa las ramas de las pinzas del sistema de conexión de la invención está constituido por lo tanto, en el alojamiento interior de dicha pinza, por el casquillo de aislamiento.

55 El recorte transversal permite no sólo el paso del tornillo y del casquillo, sino igualmente un montaje / desmontaje fácil para el desplazamiento guiado en el interior del recorte después del aflojamiento del tornillo. El perno siendo solidario de una de las ramas de cada pinza, una acción sobre la cabeza del tornillo, por consiguiente en un punto único, es suficiente para permitir el apriete / aflojamiento. Un giro de varias vueltas es por lo demás suficiente, lo que hace el montaje / desmontaje muy fácil y muy rápido. El conjunto de apriete / aflojamiento permanece finalmente montado, lo que hace imposible cualquier pérdida de las piezas, como es por otra parte el caso en la primera configuración.

60 El casquillo de aislamiento comprende una parte de diámetro superior al orificio que atraviesa el conductor de la pinza, en la cual se apoya la cabeza del tornillo y que permite distribuir la presión de apriete sobre una superficie más importante.

65

De preferencia todavía, el recorte transversal está previsto con una longitud tal que cuando el casquillo llega a apoyarse en su extremo ciego, el órgano de enlace está centrado, axialmente, sobre la protuberancia de cada bus.

5 Este recorte desempeña por lo tanto además una función de colocación que permite el centrado inmediato de la patilla de conexión en el eje de las protuberancias de los buses que traspasan los bloques capacitivos que se van a unir.

10 El ancho de este recorte está finalmente previsto para permitir el guiado en traslación del órgano de enlace / protuberancia, porque está previsto ligeramente superior al diámetro de la parte del casquillo de aislamiento que la ocupa. El guiado que resulta facilita la tarea del operario particularmente en el momento del montaje, reduciendo el tiempo de su intervención.

15 En la invención, la pinza se puede encontrar sobre la protuberancia y el recorte se sitúa entonces en el extremo del órgano de enlace. Lo inverso es igualmente posible.

20 De preferencia, según una configuración posible, el órgano de enlace comprende una primera regleta rectilínea plana y una segunda regleta cuyos extremos son paralelos y están alternados con relación a la parte central entrelazada con la primera regleta, delimitando dos alojamientos que forman pinzas del extremo de aspecto paralelepípedo. Esto permite alojar las protuberancias de los buses que traspasan las baterías de condensadores adyacentes que se van a unir, de tal manera que las superficies exteriores de dichas protuberancias y las superficies interiores de las regletas estén prácticamente en contacto antes del apriete. Los medios de apriete citados anteriormente unen las dos ramas de las pinzas de los extremos.

25 Todos los elementos que participan en la composición de estas dos configuraciones son fáciles de fabricar, a partir de materiales normales y en definitiva se pueden fabricar a un coste bajo.

30 La configuración geométrica del órgano de enlace respeta la pequeña distancia que separa los conductores de polaridades "+" y "-", y permite desempeñar el objetivo de inductividad débil de esta parte del circuito. La tecnología de barra de bus laminado, que caracteriza el resto del circuito, de hecho se generaliza en la concepción de dichos órganos de la invención.

La invención se va a describir ahora con más detalle tomando como ejemplo las dos configuraciones aplicadas antes en este documento y con referencia a las figuras adjuntas, en las cuales:

- 35 - la figura 1 es una vista en perspectiva de un módulo ondulator rematado con un banco de condensadores electrolíticos;
- la figura 2 es una vista desde arriba;
- 40 - la figura 3 muestra un sistema de conexión según una de las dos versiones de la presente invención;
- la figura 4 representa, en vista desde arriba, la unión de varios módulos con la ayuda de sistemas de conexión según la figura 3; y
- 45 - la figura 5 representa una vista en perspectiva en despiece de otra configuración posible de la invención.

50 Con referencia a la figura 1, los módulos IGBT (1) y (2) forman, con otros elementos que realizan un ondulator, una capa mediana dispuesta entre un radiador (3) que permite la disipación del calor y un bloque capacitivo superior compuesto de condensadores electrolíticos (4) soldados o montados en una placa de aspecto plano que forma la barra de bus (5). Éste último está compuesto por consiguiente por dos barras planas conductoras de grosor pequeño, unidas a las dos polaridades diferentes de los condensadores y separadas por una capa aislante.

55 Este bus bipolar está provisto, sobre sus cuatro lados, de protuberancias (6) que traspasan el volumen del bloque capacitivo y que permiten la conexión del módulo ondulator a otros módulos idénticos.

La figura 2 ilustra de manera más clara la forma de las protuberancias (6) que traspasan todos los lados, que están provistas de un recorte en corredera lateral (8) que permite la colocación de los sistemas de conexión entre los módulos (ver figura 3) y que cooperan particularmente con medios de apriete de dichos sistemas.

60 En el ejemplo de módulo ondulator mostrado en las figuras 1 y 2, la batería de condensadores comprende doce condensadores (4) que pueden por lo tanto estar unidos sobre por lo menos un lado, a través de sistemas de conexión según la invención, a por lo menos otra batería comprendiendo igualmente doce condensadores (4) electrolíticos.

65 El sistema de conexión (C) aparece con más precisión en la figura 3. Se compone, en la configuración particular ilustrada en esta figura, de dos regletas conductoras (9) y (10) de las cuales una es plana y rectilínea (la regleta 9)

mientras que la otra (la regleta 10) comprende una almena media que permite alternar sus extremos de tal manera que el sistema de conexión (C) de la invención presenta finalmente dos pinzas opuestas entre las ramas desde las cuales se abre un alojamiento (11, 11') para las protuberancias (6) que traspasan del bus (5). Una capa aislante (7) separa las regletas (9, 10) en su parte media.

5

Los alojamientos (11, 11') están atravesados por medios de apriete constituidos por un tornillo (12), un perno (13) y un casquillo aislante (14). Cada perno (13) es solidario de la regleta (10) y el apriete del tornillo (12) se consigue por consiguiente al aproximar las dos ramas de cada pinza. La cabeza del tornillo (12) se apoya sobre una regleta (9) a través de una parte ensanchada del casquillo aislante (14), cuya función, además de permitir este apoyo y el guiado del tornillo, consiste principalmente en impedir un cortocircuito entre las dos barras del bus (5) por una parte y las dos regletas (9, 10) del sistema de conexión (C) de la invención por otra parte.

10

Este sistema de conexión (C) permite mantener a un nivel reducido la inductancia incluso cuando varios bloques capacitivos están conectados unos a otros. La utilización, en estos conectores, de una tecnología que recupera los principios esenciales de aquella que se emplea en las barras / bus en el interior de los bloques capacitivos permite esta conexión de inductancia débil.

15

La parte del diámetro superior de los casquillos de guiado (14) permite además repartir la presión de contacto entre la regleta (9) y la barra de la protuberancia (6) que está encarada a ella y está en contacto con ella. Para la regleta (10), una mejor repartición de la presión se obtiene gracias a la existencia del perno (13) que le es solidario. Las pinzas del extremo y los medios de apriete realizan por lo tanto una acción combinada que permite un contacto superficial de buena calidad con las protuberancias (6), para las dos polaridades.

20

Mecánicamente, la conexión / desconexión se hace por la acción única sobre cada cabeza de tornillo (12), por un apriete / aflojamiento limitado muy rápido y simple de efectuar. El tornillo, que nunca se desmonta totalmente del perno, no se puede perder, lo que constituye una ventaja complementaria de la invención.

25

La figura 4 proporciona un ejemplo de conexión de varios (tres) bloques ondulatorios entre ellos, con la ayuda de sistemas de conexión (C) de la invención fijados a cada bloque con la ayuda de dos tornillos (12). Teniendo en cuenta la existencia de las protuberancias (6) sobre los cuatro lados de los bloques, son posibles numerosas configuraciones de montaje. El volumen cúbico de los bloques ondulatorios, que presenta una doble simetría con relación a dos planos perpendiculares, aumenta todavía el número de posibilidades de configuraciones en el plano.

30

La figura 5 muestra otra posibilidad de configuración, según la cual las pinzas están dispuestas en los extremos de las protuberancias (6') que traspasan los módulos por ejemplo tales como se muestran en la figura 1.

35

En este caso, las barras conductoras (19, 20) del bus son respectivamente en escalera y plana, constituyendo una corredera de extremo en el cual puede deslizarse un bloque aislante (7'). Las regletas (9', 10') del sistema de unión (C') participan igualmente en el deslizamiento, cuando los medios de apriete están en posición floja, es decir no apretados y las regletas (9', 10') descansando en contacto con las superficies exteriores, respectivamente superior (19) e inferior (20) de las protuberancias (6').

40

Los medios de apriete / aflojamiento, que utilizan igualmente casquillos aislantes (14') son idénticos a aquellos que se emplean para la versión anteriormente explicada y no necesitan por consiguiente explicaciones adicionales. Los tornillos (12') y los pernos, estos últimos no visibles, se emplean en las mismas condiciones.

45

Según una posibilidad, la superficie de las regletas (9', 10') en contacto con las barras (19, 20) del bus tienen muescas para asegurar un buen enlace conservando una superficie de contacto correcta.

50

La existencia de estas dos configuraciones muestra que, si es necesario, es posible concebir múltiples variantes en la forma sin por ello salirse del ámbito de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de conexión entre baterías o bancos de condensadores (4) asociados a un circuito por ejemplo del tipo de ondulador y en el cual los condensadores (4) están unidos por un bus (5) formado por dos barras delgadas conductoras de polaridades diferentes superpuestas y separadas por una capa aislante, caracterizado porque:
- 5
- cada bus (5) presenta por lo menos una protuberancia (6, 6') prevista para cooperar con un órgano de enlace (C, C') entre dos protuberancias (6, 6') que salen de dos baterías o bancos de condensadores (4) adyacentes;
 - 10 - el órgano de enlace comprende dos regletas conductoras (9, 10; 9', 10') previstas para ser puestas en contacto cada una con las barras de igual polaridad de dos protuberancias (6, 6') en frente, estas regletas (9, 10; 9', 10') estando dispuestas a un lado y el otro de una capa aislante (7, 7');
 - 15 - una de las protuberancias (6, 6') o de cada zona de cooperación del órgano de enlace (C, C') con una protuberancia (6, 6') comprende una pinza que forma corredera que permite la colocación de la otra por deslizamiento perpendicularmente al eje de unión;
 - 20 - medios de apriete / aflojamiento (12, 13, 14) que permiten la fijación del órgano de enlace (C, C') a cada protuberancia (6, 6'), dichos medios permaneciendo en un único conjunto en el aflojamiento.
2. Sistema de conexión entre baterías de condensadores (4) según la reivindicación anterior caracterizado porque cada protuberancia (6') comprende una pinza obtenida separando y manteniendo paralelas las barras (19, 20) del bus en el extremo de la protuberancia (6'), la corredera así constituida estando dimensionada para recibir una zona del borde de un bloque (7') de aspecto paralelepípedo aislante en el que otra zona del borde se inserta dentro de la protuberancia (6') homóloga en frente, dicho bloque (7') estando unido a través de los medios de apriete / aflojamiento a dos regletas (9', 10') del órgano de enlace (C') en apoyo sobre las superficies exteriores de las pinzas, dichos medios de apriete / aflojamiento estando localizados entre las pinzas.
- 25
3. Sistema de conexión entre baterías de condensadores (4) según la reivindicación anterior caracterizado porque los medios de apriete / aflojamiento consisten en por lo menos un tornillo (12') que atraviesa las regletas (9', 10') y el bloque aislante (7'), un casquillo aislante (14') estando interpuesto entre dicho tornillo (12') y por lo menos una regleta (9') del órgano de enlace (C') así como las barras (19) de las protuberancias (6') que une.
- 30
4. Sistema de conexión entre baterías de condensadores (4) según la reivindicación anterior caracterizado porque el apriete se efectúa por medio de un perno apoyado sobre la superficie exterior de la otra barra (20), o por fijación en una rosca de esta última.
- 35
5. Sistema de conexión entre baterías de condensadores (4) según cualquiera de las reivindicaciones 3 y 4 caracterizado porque los medios de apriete / aflojamiento consisten en dos tornillos (12') dispuestos según un eje perpendicular a la dirección del enlace.
- 40
6. Sistema de conexión entre baterías de condensadores (4) según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5 caracterizado porque las dos regletas (9', 10') tienen muescas o son dentadas sobre su superficie en contacto con las barras (19, 20) de las protuberancias (6').
- 45
7. Sistema de conexión entre baterías de condensadores (4) según la reivindicación 1 caracterizado porque aquella de la protuberancia (6) o de la zona de cooperación del órgano de enlace (C) con la protuberancia (6) que no comprende pinza presenta un recorte transversal (8) practicado perpendicularmente al eje del enlace, en el cual pueden deslizar medios de apriete / aflojamiento (12, 14) asociados a cada pinza.
- 50
8. Sistema de conexión entre baterías de condensadores (4) según la reivindicación anterior caracterizado porque los medios de apriete consisten en un tornillo (12) y un perno (13), el tornillo (12) atravesando uno de los conductores (9) de la pinza a través de un orificio equipado con un casquillo aislante (14) y el perno (13) siendo coaxial y solidario al otro conductor (10), el casquillo aislante (14) presentando una parte que se extiende en el interior de la pista sobre una longitud superior al grosor del conductor en el contacto de aquél con la pinza que el casquillo (14) atraviesa, esta parte insertándose en el interior del recorte (8) transversal.
- 55
9. Sistema de conexión entre baterías de condensadores (4) según la reivindicación anterior caracterizado porque el casquillo de aislamiento (14) comprende una parte de diámetro superior al orificio que atraviesa el conductor de la pinza, en el cual se apoya la cabeza del tornillo (12) y que permite distribuir la presión de apriete sobre una superficie más importante.
- 60
10. Sistema de conexión entre baterías de condensadores (4) según cualquiera de las reivindicaciones 8 y 9 caracterizado porque el recorte (8) transversal está previsto con una longitud tal que cuando el casquillo (14) llega a

apoyarse en su extremo ciego, el órgano de enlace (C) está centrado, axialmente, sobre la protuberancia (6) de cada bus (5).

5 11. Sistema de conexión entre baterías de condensadores (4) según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10 caracterizado porque el ancho del recorte transversal (8) está previsto para permitir el guiado en traslación del órgano de enlace (C) / protuberancia (6) porque está prevista ligeramente superior al diámetro de la parte del casquillo de aislamiento (14) que ocupa.

10 12. Sistema de conexión entre baterías de condensadores (4) según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 11 caracterizado porque el órgano de enlace (C) comprende una primera regleta (9) rectilínea plana y una segunda regleta (10) cuyos extremos son paralelos y están alternados con relación a la parte central entrelazada con la primera regleta (9), delimitando dos alojamientos (11, 11') de extremo de aspecto paralelepípedo que permiten alojar las protuberancias (6) de los buses (5) que traspasan baterías de condensadores adyacentes (4), las superficies exteriores de dichas protuberancias (6) y las superficies interiores de las regletas (9, 10) estando
15 prácticamente en contacto antes del apriete.

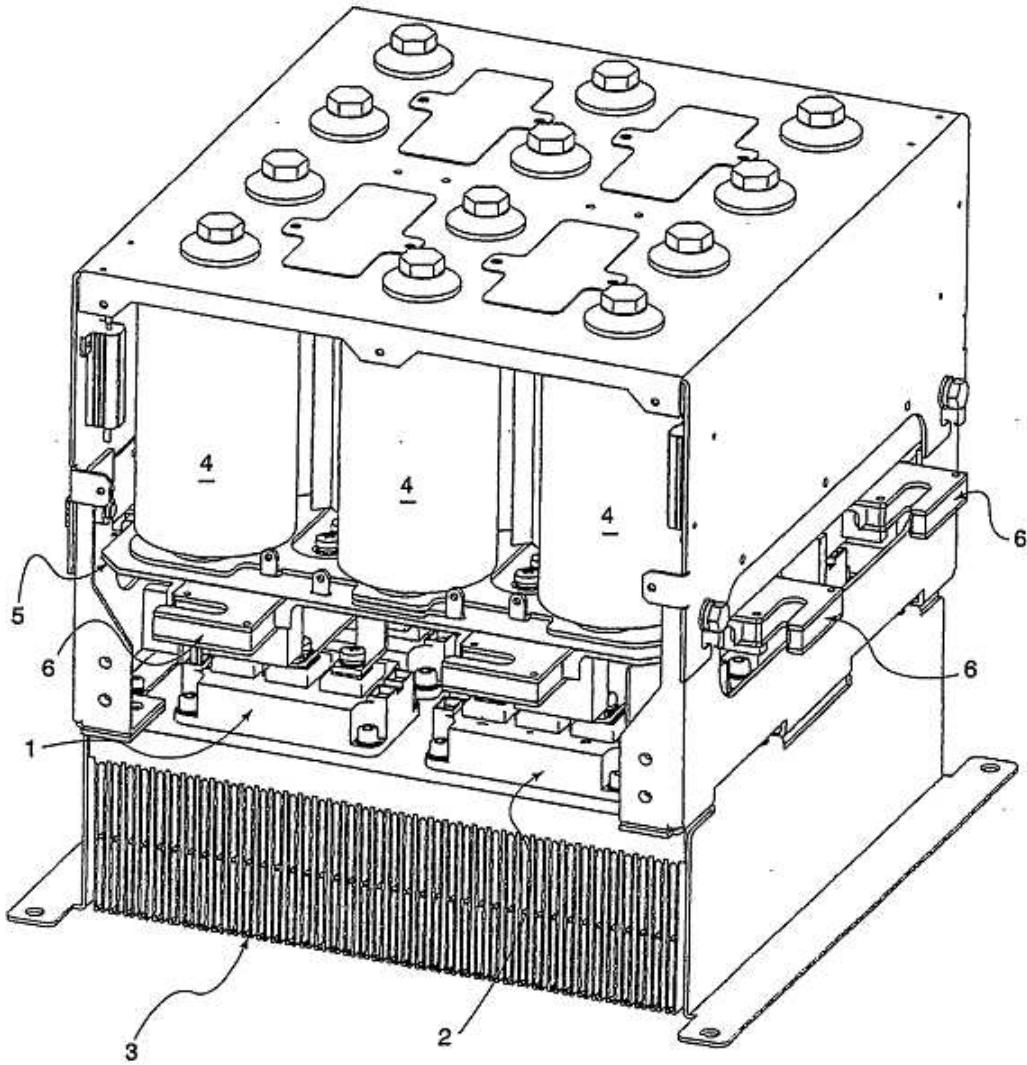


Fig. 1

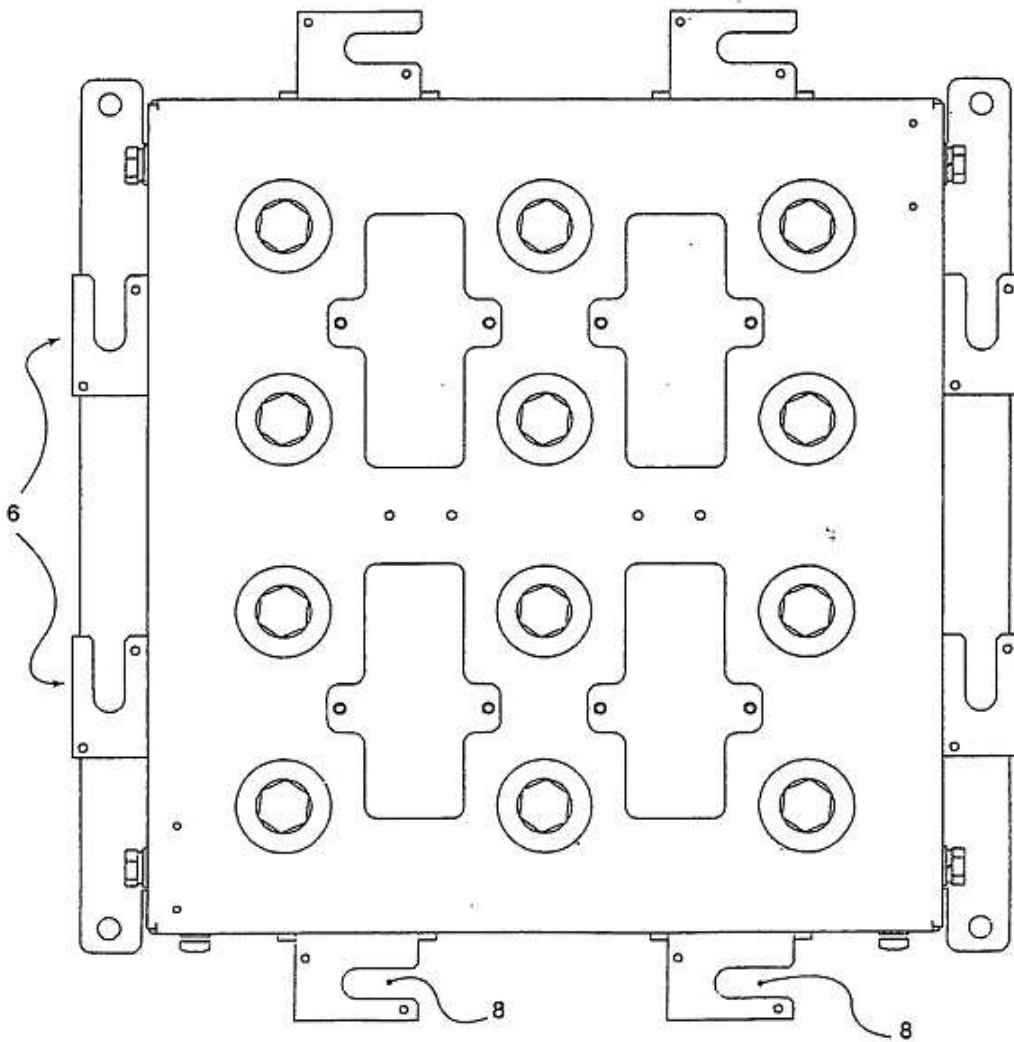


Fig. 2

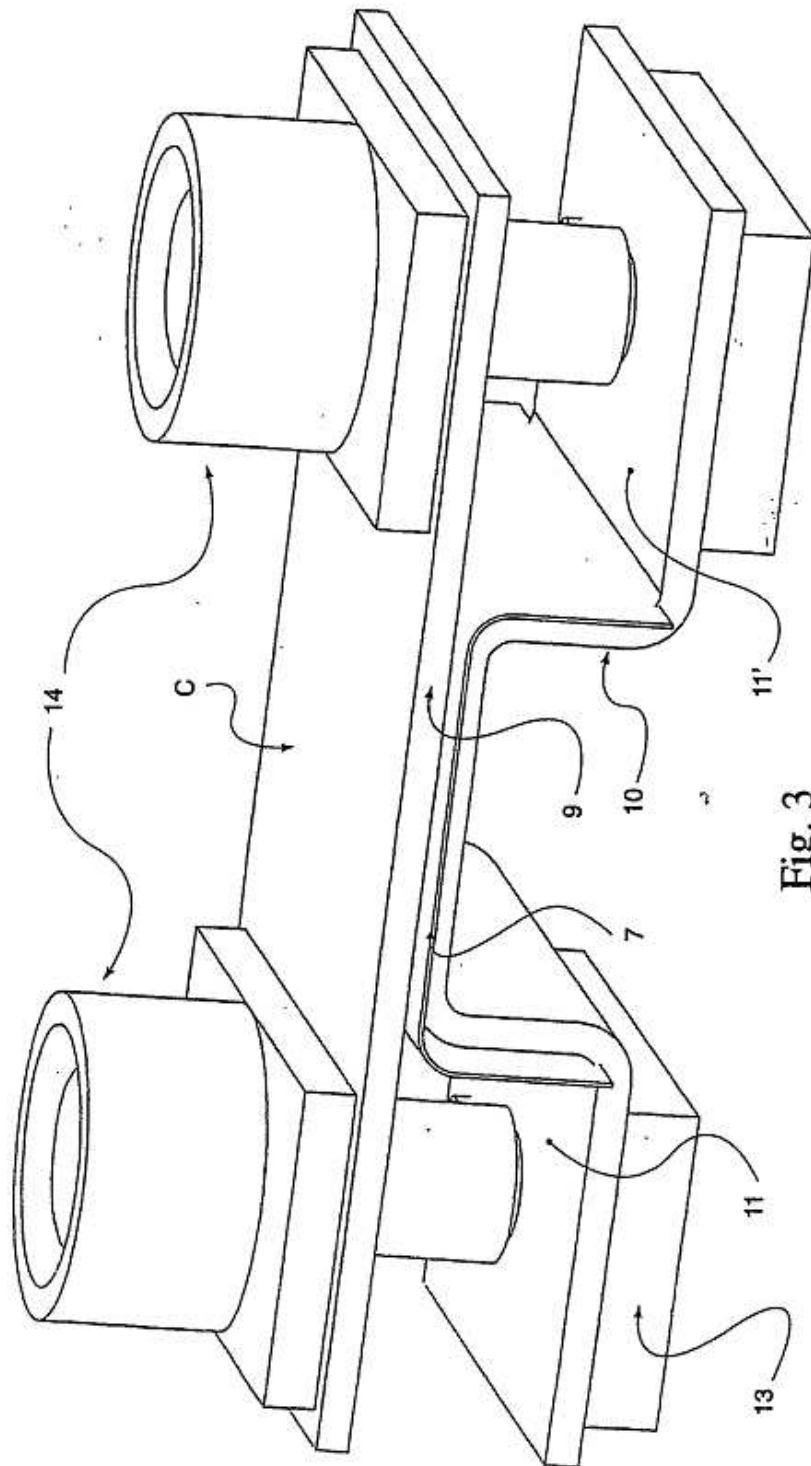


Fig. 3

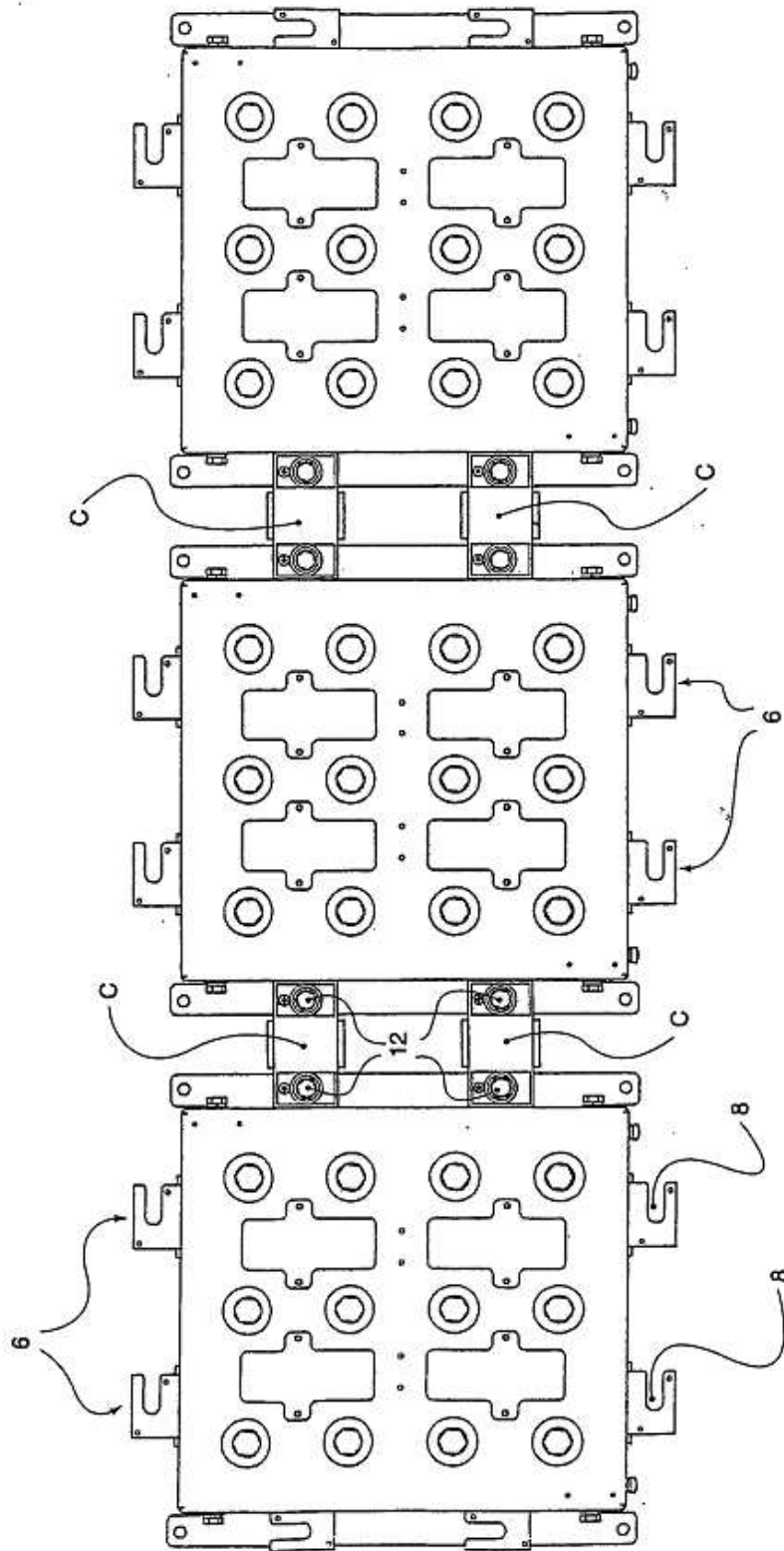


Fig. 4

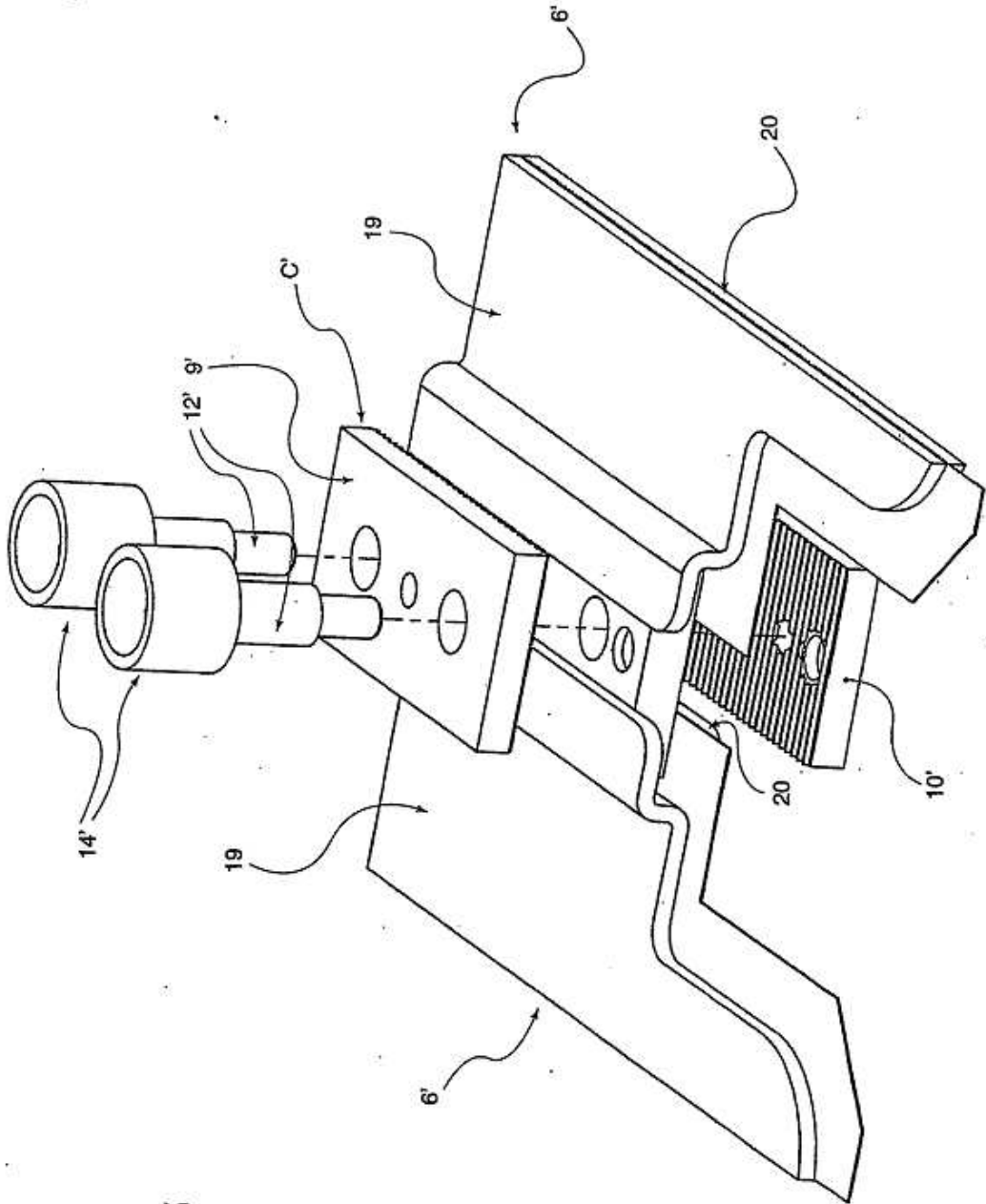


Fig. 5