

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 407 643**

51 Int. Cl.:

H02M 7/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.07.2010** **E 10170744 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.04.2013** **EP 2302782**

54 Título: **Montaje de convertidor de frecuencia**

30 Prioridad:

26.09.2009 DE 102009043181

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

13.06.2013

73 Titular/es:

**SEMIKRON ELEKTRONIK GMBH & CO. KG
(100.0%)**

**Sigmundstrasse 200
90431 Nürnberg, DE**

72 Inventor/es:

**VANHYFTE, FRANÇOIS y
ALLAIN, BRIAG**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 407 643 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

Montaje de convertidor de frecuencia

5 La invención describe montajes de convertidores de potencia tales como los se utilizan como un módulo básico por ejemplo en instalaciones de energía eólica o fotovoltaica, para la adaptación de las corrientes generadas en ellas a una red de suministro. Dependiendo de la velocidad del viento, las instalaciones de energía eólica generan tensiones de salida las cuales varían en el tiempo, con una frecuencia que varía de forma similar. En las instalaciones fotovoltaicas, generalmente se genera tensión de corriente continua la cual varía en el tiempo. Para la alimentación de una red de suministro, sin embargo, generalmente debe ser generada necesariamente una tensión determinada de frecuencia constante.

10 Para este propósito, montajes en cascada de módulos de semiconductor de potencia disponibles comercialmente son conocidos a partir del documento DE 198 32 225 A1, por ejemplo. La invención describe un módulo básico a título de ejemplo para construir montajes en cascada de esta clase los cuales son preferiblemente adecuados para una potencia mayor que por encima de los 100 kW. Naturalmente, la utilización de este módulo básico como un módulo individual no está limitada por esto.

15 A partir del documento US 2008/0002328 A1 es conocido un dispositivo de conexión el cual está provisto para la conexión de elementos terminales de tensión de corriente continua de dos módulos básicos. Este dispositivo de conexión consiste en dos láminas conductoras como medios de bloqueo, las cuales están ambas en contacto con dos elementos terminales de tensión de corriente continua que tienen una polaridad de los módulos básicos asociados, en donde este elemento terminal de tensión de corriente continua respectivo está bloqueado entre los dos medios de bloqueo.

20 El documento US 2006/0039127 A1 revela una conexión de baja inductancia de un sustrato con componentes de semiconductor de potencia dispuestos en el mismo y una tarjeta de circuito impreso instalada por encima que tiene una pluralidad de condensadores. Para la conexión eléctricamente conductora de estos conductores de lámina de la tarjeta de circuito impreso con los condensadores a los conductores de lámina asociados del sustrato, está provisto un dispositivo de bloqueo en cada caso. El contacto eléctrico con este dispositivo de bloqueo está provisto por un medio de contacto el cual está bloqueado entre el conductor de lámina y el sustrato.

25 El documento EP 2 015 626 A2 revela en las figuras 7 y 8 una conexión de baja inductancia de un convertidor de potencia con barras colectoras el cual utiliza dos pasadores roscados, de modo que uno de los medios de conexión está provisto de una ranura, lo cual hace la fabricación difícil.

30 Es el objeto de la invención proporcionar un montaje de convertidor de potencia construido a partir de conjuntos convertidores de potencia idénticos, en donde el montaje de convertidor de potencia es de un diseño particularmente compacto y tiene las conexiones de corriente continua de baja inductancia y de transporte de alta corriente entre los conjuntos convertidores de potencia.

35 Este objeto se consigue según la invención mediante un montaje de convertidor de potencia que tiene las características de la reivindicación 1. Formas de realización preferidas se describen en las reivindicaciones subordinadas.

40 El punto de arranque de la invención está formado por un montaje de convertidor de potencia construido a partir de una pluralidad de conjuntos convertidores de potencia preferiblemente idénticos. Cada uno de estos conjuntos de convertidor de potencia tiene un elemento de refrigeración para aire o refrigerante líquido. Este elemento refrigerante transporta por lo menos uno, preferiblemente una pluralidad de módulos de semiconductor de potencia idénticos. Adicionalmente se prefiere que estos módulos de semiconductor de potencia estén diseñados como circuitos de medio puente y conectados en paralelo, como resultado de lo cual funciona como un circuito de medio puente con muchas veces la potencia de un módulo de semiconductor de potencia individual.

45 Adyacente muy próximo a éste por lo menos un módulo de semiconductor de potencia está instalado un dispositivo de condensador el cual preferiblemente consiste en una conexión en paralelo de una pluralidad de condensadores idénticos. También es ventajoso que el conjunto de condensadores esté instalado en el dispositivo de refrigeración, porque por este medio se asegura una construcción particularmente compacta y mecánicamente estable. El dispositivo de condensadores preferiblemente forma el vínculo de corriente continua de un circuito de potencia electrónico producido con el montaje de convertidor de potencia.

50 Para este propósito el dispositivo de condensadores está conectado a los elementos terminales de corriente continua de por lo menos un módulo de semiconductor de potencia por medio de barras colectoras. Estas barras colectoras son particularmente de baja inductancia si son de construcción plana, esto es, construidas a partir de dos cuerpos de metal de forma plana, adyacentes muy próximos con una capa intermedia aislante. En su desarrollo, las barras colectoras se superponen al dispositivo de condensadores en por lo menos una dirección, preferiblemente en la cual están instalados los conjuntos convertidores de potencia adicionales.

5 Para la conexión de baja inductancia y de transporte de alta corriente de dos conjuntos de convertidor de potencia, los cuerpos de metal conformados respectivos primero y segundo de las barras colectoras se conectan eléctricamente de forma conductora uno al otro por medio de elementos de conexión asociados primero y segundo. Los propios elementos de conexión respectivos ventajosamente están contruidos, al igual que los cuerpos de metal conformados de las barras colectoras, como cuerpos de metal conformados planos. Para este propósito, en cada caso están disponibles chapas de metal de un grosor adecuado fabricada de un metal altamente conductor tal como cobre.

10 Para formar la conexión eléctricamente conductora de los cuerpos de metal conformados respectivos de las barras colectoras a los elementos de conexión respectivos, están provistos dispositivos de conexión adecuados de tal modo que la baja inductancia de las barras colectoras se conserva por lo menos aproximadamente así mismo para la conexión. Para este propósito es particularmente importante que la distancia entre los elementos de conexión primero y segundo no sea sustancialmente mayor que la distancia entre los cuerpos de metal conformados de las barras colectoras. De forma similar, una capa intermedia aislante adicional estará provista entre los elementos de conexión. También es importante para la forma de realización de la invención que el segundo elemento de conexión se superponga al primer elemento de conexión. Por lo tanto en combinación con los medios de conexión adecuados existe una conexión de baja inductancia, mecánicamente resistente y de transporte de alta corriente de una pluralidad de conjuntos de convertidor de potencia para formar un montaje de convertidor de potencia según la invención.

15 Desarrollos particularmente preferidos de la invención se mencionan en las descripciones de los ejemplos prácticos. La solución de la invención también se ilustra adicionalmente con la ayuda de los ejemplos prácticos y las figuras 1 a 5.

20 La figura 1 muestra un conjunto de convertidor de potencia para un montaje de convertidor de potencia según la invención en una vista tridimensional.

25 Las figuras 2 y 3 muestran el conjunto de convertidor de potencia en dos vistas diferentes bidimensionales.

30 La figura 4 muestra un montaje de convertidor de potencia según la invención.

35 La figura 5 muestra en vista parcial la conexión de dos conjuntos de convertidor de potencia de un montaje de convertidor de potencia según la invención.

40 La figura 1 muestra, como parte de un montaje de convertidor de potencia (1) según la invención, un conjunto de convertidor de potencia (2) provisto de un dispositivo de refrigeración (10), una pluralidad de módulos de semiconductor de potencia (40) y un dispositivo de condensadores (20) en una vista tridimensional. El dispositivo de refrigeración (10), el cual en este caso está construido como una placa base (12) provista de medios de refrigeración (14), está representado en este caso en forma de aletas de un dispositivo de refrigeración de aire. De forma similar, es concebible un diseño con un refrigerante líquido, el cual debido a la más alta capacidad de refrigeración permite una potencia eléctrica más elevada del conjunto de convertidor de potencia (2), en la zona de 1 MW. Por razones de rendimiento de la refrigeración, los medios de refrigeración (14) están representados en este caso por debajo de los módulos de semiconductor de potencia (40). De forma similar puede ser ventajoso que se extiendan sobre la zona entera de la placa base (12) a fin de incrementar adicionalmente la capacidad de refrigeración.

45 El dispositivo de condensadores (20) igualmente está dispuesto en la placa base (12) del dispositivo de refrigeración (200) y por su parte consiste en una pluralidad de condensadores idénticos (12). Para una conexión eficaz y de baja inductancia a los módulos de semiconductor de potencia (40), el dispositivo de condensadores (20) está instalado inmediatamente adyacente a los elementos terminales de corriente continua (42, 44, véase la figura 2) de los módulos de semiconductor de potencia (40). Debido a la instalación junta de los módulos de semiconductor de potencia (40) y el dispositivo de condensadores (20) en el dispositivo de refrigeración (10), el resultado es un conjunto de convertidor de potencia muy compacto y mecánicamente estable (2).

50 Los propios módulos de semiconductor de potencia (40) tienen cada uno de ellos un circuito de medio puente y están conectados unos a otros en paralelo a fin de conseguir la potencia deseada del conjunto de convertidor de potencia (2). Directamente en los módulos de semiconductor de potencia (40), en sus lados encarados alejados del dispositivo de refrigeración (10), está instalado el circuito de control (80) en su propio alojamiento parcial. Debido a sus cortas trayectorias para las señales de control, esta instalación consigue una protección particularmente elevada contra señales de interferencia exteriores. Adicionalmente, los módulos de semiconductor de potencia (40) tienen en su lado encarado alejado del dispositivo de condensadores (20) un elemento terminal de corriente alterna de junta (70) el cual forma la salida del circuito de medio puente.

55 Los elementos terminales de corriente continua (42, 44) de los módulos de semiconductor de potencia (40) están conectados al dispositivo de condensadores (20) por medio de barras colectoras adecuadas (30) las cuales en este caso se extienden en forma de una Z. Estas barras colectoras (30) consisten en un cuerpo de metal conformado

5 primero (32) y segundo (36) con una capa intermedia aislante (34). Los respectivos cuerpos de metal conformados (32, 36) tienen orejas individuales para la conexión a los elementos terminales de corriente continua (42, 44). En la continuación de los condensadores individuales (200) del dispositivo de condensadores (20), los cuerpos de metal conformados (32, 36) de las barras colectoras (30) son de construcción plana. Los cuerpos de metal conformados planos (32, 36) de las barras colectoras (30) en este caso sobresalen más allá del conjunto de condensadores (20) en ambas direcciones. La única cosa necesaria en este caso es una superposición en la dirección de un conjunto de convertidor de potencia para ser instalado lo más próximo, en este caso la dirección y.

10 El primer cuerpo de metal conformado (32) de las barras colectoras (30) conecta los elementos terminales de tensión de corriente continua negativos (42) de los componentes de semiconductor de potencia (40) según la polaridad a los elementos terminales asociados de los condensadores (200) del dispositivo de condensadores (20). Del mismo modo el segundo cuerpo de metal conformado (36) conecta los elementos terminales de tensión de corriente continua positivos (44) de los módulos de semiconductor de potencia (40) según la polaridad de los elementos terminales asociados de los condensadores (200) del dispositivo de condensadores (20). Para esta
15 conexión, el primer cuerpo de metal conformado (32) tiene ranuras a través de las cuales los elementos terminales de los condensadores (200) se extienden en una relación aislada.

20 El primer cuerpo de metal conformado (32) tiene, en sus zonas del borde las cuales se superponen al dispositivo de condensadores (20), receptáculos del tipo de rosca (50) los cuales están representados con la conexión de los primeros medios de conexión para baja inductancia, de transporte de alta corriente (90, véase la figura 4) de este conjunto de convertidor de potencia (2) a un conjunto de convertidor de potencia adyacente y descrito en detalle en la figura 5.

25 El segundo cuerpo de metal conformado (36) tiene, cerca de dos de sus zonas del borde, varios pasadores roscados (60) los cuales están representados con los segundos medios de conexión (360, 362) para la conexión de baja inductancia, de transporte de alta corriente (90) de este conjunto de convertidor de potencia (2) a un conjunto de convertidor de potencia adyacente y descrito en detalle en la figura 5.

30 Las figuras 2 y 3 muestran el conjunto de convertidor de potencia (2) como en la figura 1 en dos vistas bidimensionales diferentes. En la figura 2 ambas barras colectoras planas (30) y los receptáculos del tipo de rosca (50) del primer cuerpo de metal conformado (32) de las barras colectoras (30) y también los pasadores roscados (60) del segundo cuerpo de metal conformado (36) de las barras colectoras (30) se pueden ver claramente. De forma similar, en este caso se pueden ver los terminales de corriente continua (42, 44) de los módulos de semiconductor de potencia (40) y las orejas de los cuerpos de metal conformados (32, 36) de las barras colectoras
35 (30) a las cuales están conectados.

40 La figura 3 muestra claramente el dispositivo de refrigeración (10) provisto de la placa base (12) y las aletas de refrigeración (14) como medios de refrigeración. En esta placa base (12) están instalados los módulos de semiconductor de potencia (40). Conectados a los últimos están por una parte el elemento terminal de corriente alterna (70) y también las barras colectoras (30) al dispositivo de condensadores (20). También está representado el receptáculo del tipo de rosca (50) del primer cuerpo de metal conformado (32).

45 La figura 4 muestra un montaje de convertidor de potencia (1) según la invención. Éste tiene tres conjuntos de convertidor de potencia (2) los cuales tienen una conexión (90) unos con los otros. Para este propósito, las barras colectoras (30), las cuales están en contacto con los condensadores (200) del dispositivo de condensadores (20) del respectivo conjunto de convertidor de potencia (2), están conectadas unas a otras. En el caso del convertidor de corriente alterna de tres fases representado en este caso, en el que cada fase está asignada a un conjunto de convertidor de potencia (2), esta conexión (90) sirve para distribuir la carga uniformemente entre los tres dispositivos de condensadores (20). Para esto son esenciales la conexión de baja inductancia y la capacidad de transporte de
50 alta corriente de la conexión que se realiza (90).

55 La figura 5 muestra en una vista parcial la conexión (90) de los dos conjuntos de convertidor de potencia (2) de un montaje de convertidor de potencia según la invención, además por medio de una vista del despiece. Las barras colectoras (30) están representadas con un cuerpo de metal conformado primero (32) y segundo (36), así como una capa intermedia aislante (34) dispuesta entre ellos.

60 Para la conexión del primer cuerpo de metal conformado (32), está provisto un primer medio de conexión. En este caso el primer cuerpo de metal conformado (32) tiene una ranura y, en el lado encarado hacia el dispositivo de condensadores, un receptáculo del tipo de rosca (320). También está provisto un primer elemento de conexión (92) el cual igualmente tiene una ranura para recibir un tornillo (322). Este primer elemento de conexión (92) está instalado de tal modo con relación al primer cuerpo de metal conformado (32) que las dos ranuras están alineadas una con la otra. Mediante la instalación del tornillo (322), se realiza una conexión eléctricamente conductora de ajuste forzado entre el primer cuerpo de metal conformado (32) y el primer elemento de conexión (92). Puesto que el primer elemento de conexión (92) de forma ventajosa tiene la misma longitud (dirección y) que el primer cuerpo de metal conformado (32), de este modo se produce una conexión eléctrica con una capacidad de transporte de alta
65 corriente.

5 Para la conexión del segundo cuerpo de metal conformado (36) está provisto un segundo medio de conexión. En este caso, el segundo cuerpo de metal conformado (36) tiene un pasador roscado (360). También está provisto un segundo elemento de conexión (96) el cual tiene una ranura para recibir este pasador roscado (360). El segundo cuerpo de metal conformado (36) se conecta al segundo elemento de conexión (96) mediante un ajuste forzado por la instalación de una tuerca (362) en el pasador roscado (360). Puesto que el segundo elemento de conexión (96) ventajosamente también tiene la misma longitud (dirección y) que el segundo cuerpo de metal conformado (36), esta conexión también tiene una capacidad de transporte de alta corriente. Debido al diseño de esta conexión, el segundo elemento de conexión (36) se superpone al primero (32) completamente.

10 Debido al diseño de la conexión (90) de los dos conjuntos de convertidor de potencia (2) como ha sido descrito, se garantiza su capacidad de transporte de corriente. La conexión de baja inductancia se garantiza mediante el hecho de que con un nivel de calidad constante tanto entre los cuerpos de metal conformados (32, 36), entre los elementos de conexión (92, 96) como también en la zona de transición entre el cuerpo de metal conformado y los elementos de conexión, la distancia respectiva es mínima.

15 Una ventaja adicional de la conexión (90) de los dos conjuntos de convertidor de potencia (2) según la invención es que es de fácil fabricación flexible, porque en un proceso secuencial se pueden instalar primero el primer dispositivo de conexión, entonces la capa intermedia aislante adicional asociada (92) y después el segundo dispositivo de conexión. También es importante en este caso que todas estas fases de fabricación puedan ser llevadas a cabo desde el lado encarado alejado del dispositivo de condensadores.

REIVINDICACIONES

1. Montaje de convertidor de potencia (1) provista de una pluralidad de conjuntos de convertidor de potencia (2) cada uno provisto de un dispositivo de refrigeración (10), por lo menos un módulo de semiconductor de potencia (40) instalado en el mismo y provisto de un dispositivo de condensadores (20) por conjunto de convertidor de potencia (2) conectado al mismo según los circuitos, en el que por lo menos un módulo de semiconductor de potencia (40) está instalado próximamente adyacente al dispositivo de condensadores (20) y elementos terminales de carga de corriente continua (42 , 44) del módulo de semiconductor de potencia (40) están conectados al dispositivo de condensadores (20) por medio de barras colectoras planas (30), en el que las barras colectoras planas (30) están compuestas de un cuerpo de metal conformado primero (32) y segundo (36) con una capa intermedia aislante (34) y superpuestas al dispositivo de condensadores (20) en por lo menos una dirección y en el que las barras colectoras (30) de dos conjuntos convertidores de potencia adyacentes (2) pueden ser conectadas una a la otra en una relación de baja inductancia por el hecho de que los primeros cuerpos de metal conformados (32) están conectados por medio de un primer elemento de conexión plano (92) y un primer medio de conexión (320, 322) por el hecho de que los segundos cuerpos de metal conformados (36) están conectados por medio de un segundo elemento de conexión plano (96) y un segundo medio de conexión (360, 362) en el que el primer elemento de conexión (92) está superpuesto por el segundo elemento de conexión (96), en el que entre los dos elementos de conexión (92, 96) está instalada una capa intermedia aislante adicional (94), en el que el primer medio de conexión (320, 322) está diseñado como una conexión del tipo de rosca de ajuste apretado, en el que el primer cuerpo de metal conformado (32) tiene un receptáculo del tipo de rosca (50) y el primer elemento de conexión (92) tiene una ranura para recibir un tornillo (322) de la conexión del tipo de rosca y en el que el ajuste forzado está provisto mediante la instalación del tornillo (322) en la ranura y el receptáculo del tipo de rosca (320) y en el que el segundo medio de conexión (360, 362) está diseñado como una conexión del tipo de rosca de ajuste forzado, en el que segundo cuerpo de metal conformado (26) tiene un pasador roscado (360) y el segundo elemento de conexión (96) tiene una ranura para el paso de este pasador roscado (360) y en el que el ajuste forzado está provisto por una tuerca (362) en el pasador roscado (360).
2. Montaje de convertidor de potencia según la reivindicación 1 en el que el dispositivo de condensadores (20) tiene una pluralidad de condensadores (200) y los últimos tienen elementos terminales los cuales están conectados según la polaridad a respectivamente el cuerpo de metal conformado asociado primero (322) o segundo (36) de las barras colectoras (30).
3. Montaje de convertidor de potencia según la reivindicación 1 en el que el primer cuerpo de metal conformado (32) tiene ranuras para el paso aislado de los elementos terminales de los condensadores (200) del dispositivo de condensadores (20) provistos de polaridad diferente.
4. Montaje de convertidor de potencia según la reivindicación 1 en el que el dispositivo de condensadores (20) está instalado en el dispositivo de refrigeración (10).
5. Montaje de convertidor de potencia según la reivindicación 1 en el que un elemento terminal de corriente alterna (70) de por lo menos un módulo de semiconductor de potencia (40) está instalado en el lado del respectivo módulo de semiconductor de potencia (40) encarado alejado del dispositivo de condensadores (20).
6. Montaje de convertidor de potencia según la reivindicación 1 en el que en el lado encarado alejado del dispositivo de refrigeración (10), del por lo menos un módulo de semiconductor de potencia (40) de un conjunto de convertidor de potencia (2), está instalado un circuito de control (80).

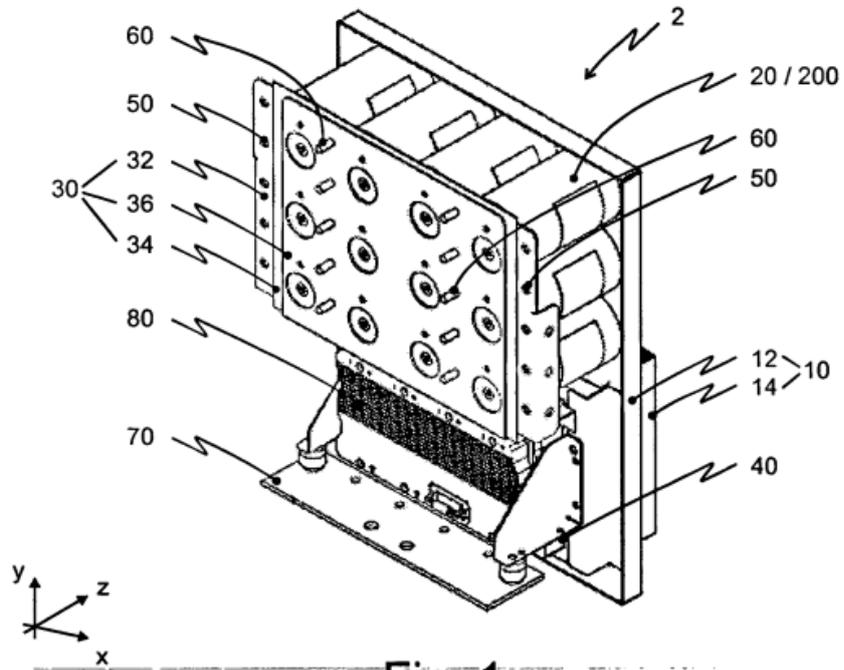


Fig. 1

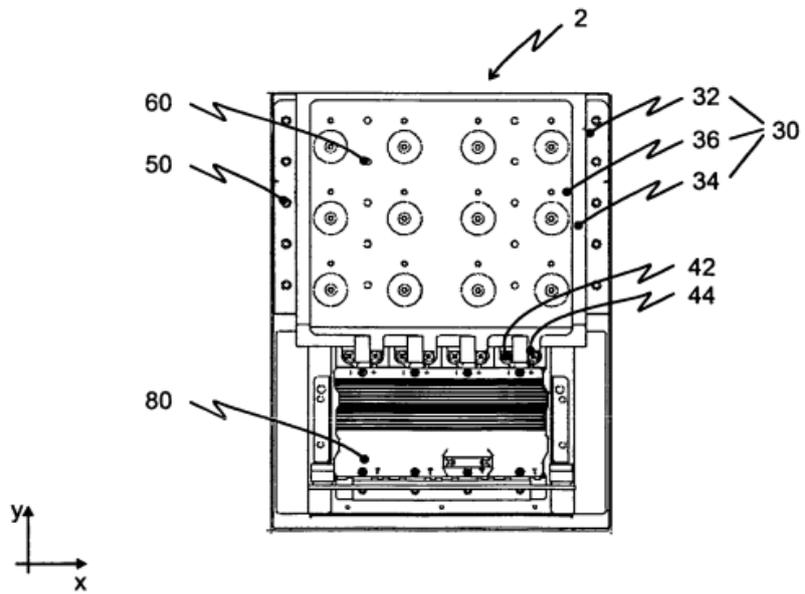


Fig. 2

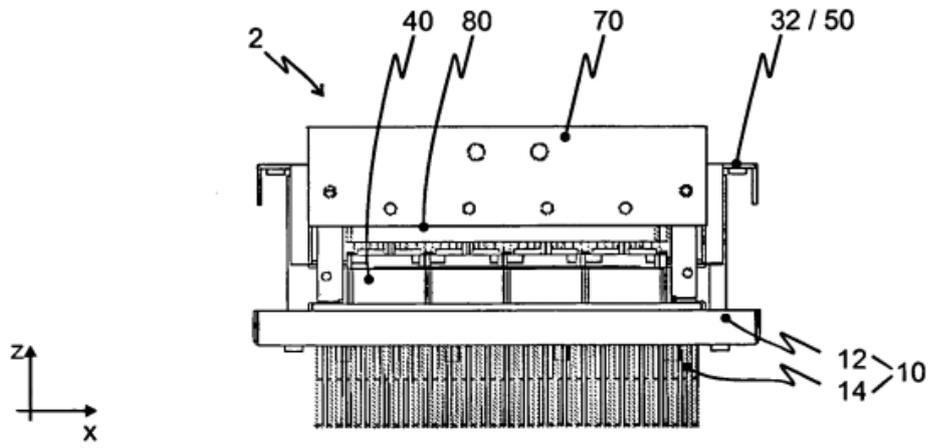


Fig. 3

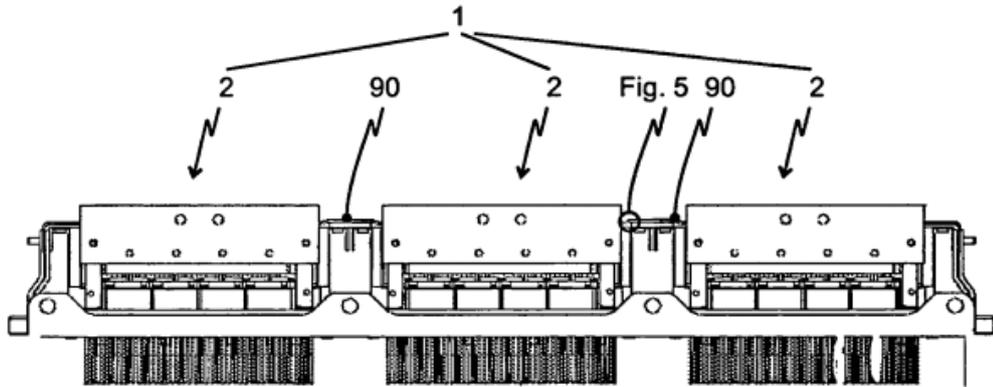


Fig. 4

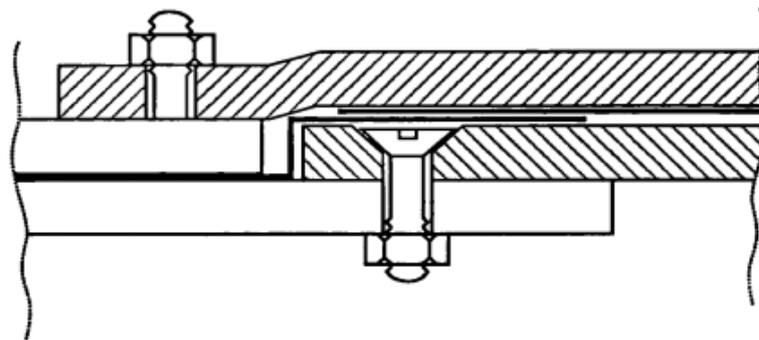
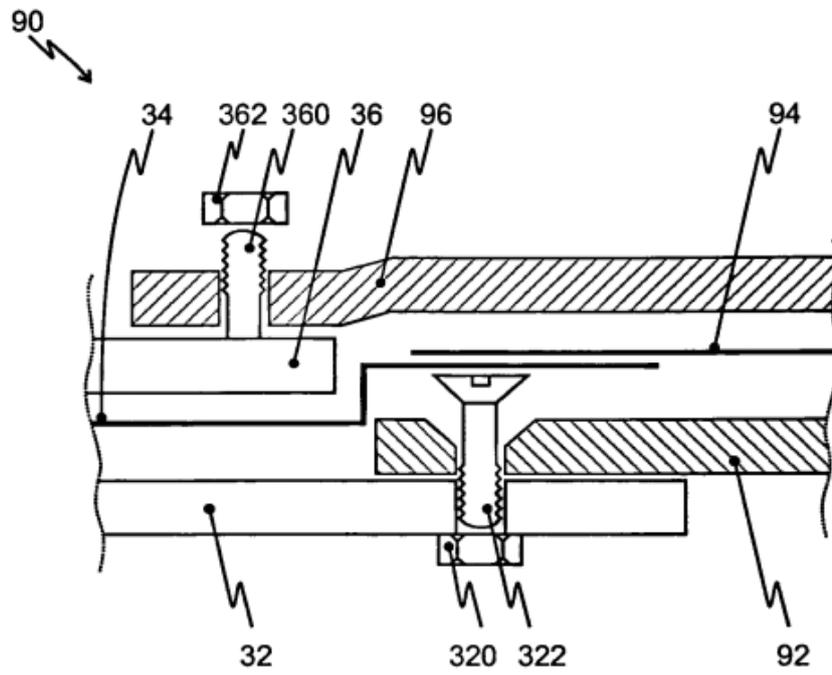


Fig. 5