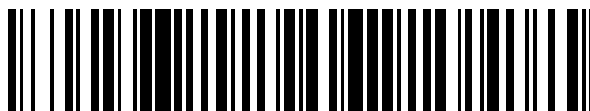


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 450 468**

51 Int. Cl.:

G01R 31/02 (2006.01)

H05K 7/14 (2006.01)

B65D 88/74 (2006.01)

G01R 31/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.11.2011** **E 11008719 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.01.2014** **EP 2590490**

54 Título: **Contenedor de ensayo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.03.2014

73 Titular/es:

ABB TECHNOLOGY AG (100.0%)
Affolternstrasse 44
8050 Zürich, CH

72 Inventor/es:

STEIGER, MATTHIAS;
WERLE, PETER;
SZCZECHOWSKI, JANUSZ;
KOUZMINE, OLEG y
KIRSCHMANN, ANDREAS

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 450 468 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

Contenedor de ensayo

La invención se refiere a un contenedor de ensayo, que comprende un contener en forma de paralelepípedo, componentes eléctricos dispuestos en él de un sistema de ensayo de transformador, que representan en el modo de ensayo una fuente de calor respectiva y un sistema de refrigeración con al menos un transmisor de calor. Contenedores de este tipo se publican, por ejemplo, en los documentos EP 2133704 o US 2010 301672.

Se conoce, en general, que los transformadores de alta tensión, por ejemplo en un intervalo de tensión de 110kV o 380kV y en un intervalo de potencia de 100MVA y más, tanto para fines de revisión como también después de la terminación de eventuales trabajos de mantenimiento o reparación, pero también directamente después de su fabricación, deben verificarse intensivamente para asegurar su función perfecta durante el siguiente periodo de tiempo de funcionamiento, lo que es con frecuencia una pluralidad de años. Se emplean tanto campos de ensayo estacionarios como también campos de ensayo móviles. Estos últimos están constituidos especialmente para un ensayo de transformadores en el lugar, a continuación se desmontan y se transportan hacia un lugar de empleo siguiente. Aunque el transporte y formación de un campo de ensayo móvil están unidos la mayoría de las veces con un gasto muy alto, sin embargo éste es la mayoría de las veces menor que el gasto para transportar un transformador con un peso de por ejemplo 200 toneladas hacia un campo de ensayo estacionario. Además, de manera ventajosa, entonces se reduce claramente el tiempo de fallo de un transformador que se encuentra en ensayo.

En este caso se emplean tanto campos de ensayo DC como también campos de ensayo AC, con los que se pueden crear las condiciones de ensayo correspondientes. Especialmente los campos de ensayo AC deben estar en condiciones de acondicionar durante un periodo de tiempo más prolongado, que dura a menudos varias horas, una capacidad alta de ensayo eléctrico con frecuencia variable y tensión variable, por ejemplo para un ensayo de carga duradera o un ensayo de cortocircuito. En este caso, en virtud de su alta flexibilidad han dado buen resultado transformadores giratorios, que se han revelado, sin embargo, en virtud del desgaste mecánico, como muy intensivos de mantenimiento. Además, el transporte, el montaje y el desmontaje de un transformador de este tipo son muy intensivos de trabajo y deben preverse medidas adicionales amortiguadoras de vibraciones para la infraestructura de montaje.

Por lo tanto, en los sistemas de campo de ensayo AC existentes se ha revelado como un inconveniente que éstos requieren un gasto alto para su transporte, montaje y desmontaje y debido a los transformadores giratorios utilizados típicamente son, además, muy intensivos de mantenimiento.

Partiendo de este estado de la técnica, un cometido de la invención es proporcionar un sistema de campo de ensayo o bien componentes del sistema de campo de ensayo para la verificación de transformadores de alta tensión, que posibilitan un transporte, montaje y desmontaje especialmente sencillos del sistema de campo de ensayo y evitan un transformador giratorio.

Este cometido se soluciona por medio de un contenedor de ensayo del tipo mencionado al principio. Éste se caracteriza porque está previsto un dispositivo de movimiento, por medio del cual el al menos un transmisor de calor es móvil desde una posición de transporte dentro del contenedor hasta una posición de trabajo que se encuentra al menos parcialmente fuera del contenedor.

La idea básica de la invención se basa, por una parte, en constituir un sistema de campo de ensayo, por una parte, al menos parcialmente a partir de módulos normalizados, que se pueden transportar fácilmente y se pueden conectar en el lugar, por ejemplo, a través de conexiones de enchufe eléctricas correspondientes fácilmente para formar un sistema de ensayo completo. Por otra parte, los módulos respectivos se pueden configurar con la mayor capacidad de potencia eléctrica posible, para reducir de manera ventajosa el número de los módulos y, por lo tanto, también el gasto de transporte y de montaje de un sistema de ensayo completo. Para simplificar especialmente el transporte de un módulo de este tipo está previsto como carcasa un contenedor o un recipiente comparable en forma de paralelepípedo, en el que están montados fijamente al menos una pluralidad de los componentes del sistema de ensayo y no debe disponerse de nueva tampoco después de la instalación de contenedor en el lugar. De esta manera se simplifica de forma ventajosa también el montaje en el lugar.

De acuerdo con la invención, en lugar de un transformador giratorio están previstos componentes electrónicos de potencia, en particular vibradores o rectificadores, por medio de los cuales se realiza una transformación de la tensión de alimentación, por ejemplo 6kV o 10kV, en la frecuencia o altura de la tensión deseada. En caso necesario está previsto en el sistema de ensayo de acuerdo con la invención también un transformador de ensayo, para posibilitar una transformación de la tensión de ensayo en un factor más elevado, por ejemplo en un intervalo de 2 a 20.

Los rectificadores y los vibradores, respectivamente, no son nuevos en sí y se conocen, por ejemplo, a partir del campo de la transmisión de corriente continua de alta tensión. En virtud de las pérdidas inevitables de los

convertidores, que están a plena carga por cada convertidor, por ejemplo, en el intervalo de 1 % a 5 % de la potencia nominal respectiva, resulta, sin embargo, especialmente en el funcionamiento permanente de rectificadores y/o vibradores de este tipo, una pérdida de potencia alta, por ejemplo con una potencia nominal de 5MVA y un rendimiento del 95 % una pérdida de potencia que debe disiparse permanentemente de 250kW.

- 5 Especialmente en la disposición de acuerdo con la invención de los convertidores en un contenedor modular se plantea durante el funcionamiento del sistema de ensayo el problema de la disipación de la potencia térmica resultante fuera del contenedor, por lo que es necesario un sistema de refrigeración. Sin embargo, un sistema de refrigeración requiere igualmente espacio dentro del contenedor o bien del recipiente en forma de paralelepípedo, con lo que se reduce de forma desfavorable la potencia máxima instalada del vibrador dentro del contenedor y a la potencia instalada predeterminada se eleva el número de los contenedores de rectificadores necesarios. El contenedor no se puede ensanchar, en efecto, en sus dimensiones de forma discrecional, más bien sus dimensiones exteriores se ajustan con preferencia a los perfiles de transporte habituales, es decir, especialmente a las dimensiones de un contenedor de transporte estándar. Estas dimensiones son 2,438 m de anchura, 2,591 m de altura y 6,058 m de largo, o bien 12,192 m, siendo posibles y convenientes también evidentemente otros perfiles habituales.

- 10 Tanto para realizar una posición instalada lo más alta posible del vibrador dentro de las dimensiones dadas del contenedor como también para proporcionar un sistema de refrigeración con potencia de refrigeración suficiente para ello, está previsto de acuerdo con la invención un dispositivo de movimiento, por medio del cual se puede llevar el al menos un transmisor de calor desde una posición de transporte dentro del contenedor hasta una posición de trabajo que se encuentra al menos parcialmente fuera del contenedor. Las restricciones en las dimensiones exteriores del contenedor o bien del recipiente en forma de paralelepípedo solamente son relevantes, en efecto, en el caso concreto de un transporte del contenedor. Cuando éste ha sido instalado en el lugar, es posible sin más un exceso de las dimensiones de transporte.

- 25 Un sistema de refrigeración comprende al menos un transmisor de calor, que cede el calor a disipar de un medio que fluye a través del interior del transmisor de calor, por ejemplo aire o un líquido de refrigeración, a un segundo medio que rodea el transmisor de calor, por ejemplo al aire del medio ambiente. La capacidad de potencia de un transmisor de calor es tanto más alta cuanto mayor es la superficie de contacto indirecto proporcionada por el transmisor de calor entre los dos medios. A través de la disposición del transmisor de calor en una posición de transporte dentro del contenedor existe, por una parte, una disposición muy economizadora de espacio, en cambio en el estado extendido en una posición de trabajo existe de manera ventajosa un incremento claro de las superficies de contacto respectivas, de manera que a pesar de las dimensiones de transporte existe, sin embargo, una capacidad de potencia alta del transmisor de calor.

- 30 La potencia nominal instalable dentro de un contenedor de ensayo de componentes eléctricos que producen calor de pérdida, por ejemplo de convertidores, se incrementa, por lo tanto, de manera ventajosa a las dimensiones exteriores dadas del contenedor.

- 40 De acuerdo con una forma de realización especialmente preferida del contenedor de ensayo de acuerdo con la invención, el sistema de refrigeración comprende un circuito de refrigeración cerrado de un medio de refrigeración, siendo el al menos un transmisor de calor un condensador y estando previsto en el interior del contenedor al menos un evaporador conectado con él a través del circuito de refrigeración. El medio de refrigeración extrae desde el componente a refrigerar, por ejemplo un vibrador, a través del proceso de evaporación en el evaporador la energía térmica a disipar y la cede a través de un proceso de condensación que tiene lugar en el condensador a otro medio que el aire del medio ambiente. De esta manera se incrementa de manera ventajosa la efectividad del sistema de refrigeración. Además, se puede disponer un condensador de manera selectiva en una fuente de calor puntual, con lo que se incrementa todavía más la efectividad del sistema de refrigeración.

- 45 De acuerdo con otra variante del contenedor de ensayo de acuerdo con la invención, el circuito de refrigeración entre el al menos un condensador móvil y el al menos un evaporador se forma, al menos por secciones, por medio de un conducto de manguera flexible. Esto posibilita, en efecto, un movimiento sin problemas del evaporador fuera del contenedor de ensayo, sin que sufra el circuito de refrigeración cerrado. Evidentemente, también cualquier tipo de conductos flexibles es adecuado para establecer una conexión móvil entre el evaporador y el condensador.

- 50 De acuerdo con otra variante de realización del contenedor de ensayo de acuerdo con la invención, en el interior del contenedor están previstos varios evaporadores en la proximidad directa a fuentes de calor respectivas. A través de una ramificación de este tipo del circuito de refrigeración se refrigeran directamente las fuentes de calor, en particular los convertidores respectivos, por lo que se puede propagar correspondientemente menos calor directamente en el interior del contenedor. El número de convertidores, es decir, rectificadores y vibradores, se ajusta a la potencia o bien a la tensión eléctrica deseada. De esta manera pueden estar previstos dentro de un contenedor de ensayo sin más, por ejemplo 12 o más convertidores del mismo tipo, que están conectados entonces, por ejemplo, eléctricamente en paralelo.

De acuerdo con otra variante según la invención del contenedor de ensayo, el al menos un transmisor de calor o también condensador se puede mover de manera similar a un cajón a través de orificios previstos para ello fuera de una pared lateral del contenedor. A tal fin, por ejemplo, a ambos lados del condensador que se puede realizar con preferencia plano y con planta rectangular están dispuestos carriles telescópicos, que son móviles en caso necesario por medio de un dispositivo de accionamiento. Un movimiento del tipo de cajón de este tipo posibilita, en efecto, un cambio de posición especialmente sencilla desde una posición de transporte del transmisor de calor hasta una posición de trabajo y a la inversa así como la disposición paralela economizadora de espacio de varios transmisores de calor en un plano común. De acuerdo con otra variante de la invención, varios transmisores de calor son móviles desde una o varias paredes laterales del contenedor. Esto posibilita, entre otras cosas, en la posición de transporte respectiva, por ejemplo, cubrir un plano completo dentro del contenedor con transmisores de calor insertados, que se extiende completamente o al menos casi completamente entonces en la posición de trabajo respectiva.

De acuerdo con otra variante de la invención, están previstos medios para la circulación de circunvalación o circulación continua forzada del al menos un transmisor de calor con aire del medio ambiente. Éste es, por ejemplo, un ventilador u otro soplante, que está dirigido sobre la superficie exterior del al menos un transmisor de calor o también del condensador. Éste puede estar regulador de tal forma que éste sólo se activa en caso de necesidad elevada de refrigeración. De esta manera se incrementa ventajosamente la potencia de refrigeración.

De acuerdo con una forma de configuración especialmente preferida del contenedor de ensayo de acuerdo con la invención, éste presenta las dimensiones del contenedor de transporte estándar y está homologado según CSC. Una homologación según CSC (Convención Internacional para Salvar Contenedores) posibilita, entre otras cosas, la disposición del contenedor en una posición discrecional de una pila de contenedores sobre un buque de carga. A través del mantenimiento de las dimensiones de un contenedor estándar están disponibles una pluralidad de medios de transporte como tren, buque o camión, con los que se garantiza un transporte sin problemas.

De acuerdo con otra forma de configuración preferida del contenedor de ensayo de acuerdo con la invención, éste presenta una estructura de apoyo interna con tirantes huecos, de manera que al menos algunos de los tirantes huecos forman con al menos una sección de su espacio interior respectivo una parte de un circuito cerrado de refrigeración de un sistema de refrigeración para el contenedor. Especialmente en la construcción del bastidor están previstos típicamente perfiles de tubos huecos rectangulares para garantizar la estabilidad del contenedor. De la misma manera en la zona del fondo están previstos la mayoría de las veces perfiles de tubos huecos paralelos y que se extienden transversalmente a las paredes laterales como refuerzo del fondo, que descargan, por ejemplo, la carga de peso de componentes dispuestos en el contenedor. De acuerdo con la invención, está previsto conectar al menos una parte de los perfiles de espacios huecos con sus espacios interiores respectivos de acuerdo con la técnica de circulación como parte de un circuito cerrado de refrigeración del contenedor entre sí.

Así, por ejemplo, de manera ventajosa, se puede integrar un circuito cerrado de refrigeración entre uno o varios evaporadores y uno o varios condensadores en un espacio hueco en forma de tubo ya presente, sin que se reduzca con ello el espacio interior del contenedor que está disponible. Éste se puede utilizar entonces en toda la extensión con componentes eléctricos u otros componentes necesarios para un sistema de ensayo, por ejemplo por vibradores.

De acuerdo con otra variante de la invención, a través de una parte de los tirantes huecos se forma un evaporador de un sistema de refrigeración para el contenedor, por ejemplo el espacio interior de perfiles de espacio hueco del fondo conectados en serie en forma de meandro, siendo necesarios a tal fin según las necesidades compresores y medios de bombeo correspondientes. De esta manera, por ejemplo, se puede equipar el fondo del contenedor completamente con una función de refrigeración, sin que se produzca una necesidad de espacio adicional.

De acuerdo con otra variante de la invención también es posible que en el interior de al menos un tirante hueco esté guiado un cuerpo hueco separado en forma de manguera o en forma de tubo, a través del cual se forma una sección del circuito cerrado de refrigeración. Aquí el espacio interior de los tirantes huecos no se utiliza en último término directamente como tubería, sino solamente como un canal de guía para otro conducto de manguera o de tubo guiado en él. El efecto del ahorro de espacio es el mismo, pero se garantiza una medida alta de seguridad frente a una eventual fuga del circuito de refrigeración, porque el conducto interior está protegido contra sollicitaciones mecánicas de manera correspondiente a través del perfil de tirantes huecos.

El cometido de acuerdo con la invención se soluciona también por medio de un sistema de campo de ensayo para transformadores de potencia, en el que éste está constituido de forma modular y comprende al menos un contenedor de ensayo de acuerdo con la invención con dispositivos de ensayo de transformadores de potencia correspondientes. Como se ha mencionado al principio, la estructura modular posibilita, con preferencia utilizando contenedores o recipientes en forma de paralelepípedo como carcasa, un transporte sencillo y una formación sin problemas en el lugar, especialmente porque los componentes de ensayo están dispuestos al menos en una medida predominante ya en una posición fija dentro del contenedor. La modularidad posibilita, además, una interconexión eléctrica, en caso necesario, de varios componentes normalizados, como por ejemplo módulos de vibradores, para formar un sistema de ensayo. Así, por ejemplo, se puede incrementar fácilmente la potencia de un campo de ensayo

a través de la implementación de otro módulo convertidor. A través de la utilización de un contenedor de ensayo de acuerdo con la invención con sistema de refrigeración economizador de espacio y transmisor de calor móvil fuera del mismo, se incrementa de manera ventajosa la potencia nominal realizable de un módulo de ensayo.

- 5 También se pueden conectar otros módulos de ensayo opcionales – realizados con preferencia en forma de contenedores – entre sí para formar un sistema de ensayo individual. Otro módulo de este tipo es, por ejemplo, un transformador de ensayo para la transformación de una tensión de ensayo generada, que está dispuesta de la misma manera en un contenedor con puntos de soporte de la carga correspondientes. Los puntos de soporte de la carga están previstos en contenedores en los puntos de esquina correspondientes, a saber, cuatro abajo y cuatro arriba. A través de puntos de soporte de la carga definidos de esta manera se posibilita un apilamiento discrecional de los contenedores normalizados por ejemplo en el transporte por barco. También es posible utilizar un contenedor directamente como caldera de aceite para un transformador dispuestos allí. En una variante de este tipo, el transporte del transformador en el contenedor se puede realizar sin relleno de aceite, siendo relleno entonces el contenedor que sirve como caldera de aceite en el lugar con aceite. Se ha revelado que es conveniente también retirar eventuales conductos de salida fuera del contenedor durante el transporte y montarlos solamente en el lugar.
- 10
- 15 Se ha revelado como especialmente ventajoso para un sistema de campo de ensayo un contenedor de ensayo de acuerdo con la invención con sistema de refrigeración especialmente economizador de espacio para la disposición de convertidores, porque éstos en virtud de las pérdidas de convertidores relativamente altas presentan una necesidad de refrigeración especialmente alta. Pero es evidente que se pueden disponer en un contenedor de ensayo de acuerdo con la invención también otros componentes de un sistema de ensayo que producen calor de pérdida en el modo de ensayo.
- 20

Otras posibilidades de configuración ventajosas se pueden deducir a partir de las otras reivindicaciones dependientes.

Con la ayuda de los ejemplos de realización representados en los dibujos se describen en detalle la invención, otras formas de realización y otras ventajas. En este caso:

- 25 La figura 1 muestra un primer contenedor de ensayo ejemplar en posición de trabajo.

La figura 2 muestra un segundo contenedor de ensayo ejemplar en posición de transporte.

La figura 3 muestra la zona del fondo de un tercer contenedor en forma de paralelepípedo con tirantes huecos.

La figura 4 muestra un tercer contenedor de ensayo ejemplar en posición de transporte.

La figura 5 muestra un armario de vibradores ejemplar y

- 30 La figura 6 muestra un circuito cerrado de refrigeración ejemplar con evaporador y condensador.

- La figura 1 muestra un primer contenedor de ensayo 10 ejemplar con un total de seis transmisores de calor 18, 20 movidos fuera en posición de trabajo. Los transmisores de calor 18, 20 están configurados como condensadores y forman parte de un circuito cerrado de refrigeración con evaporadores, que no se muestran en este dibujo y que se suponen que están dispuestos en armarios de vibradores 14, 16. El circuito cerrado de refrigeración entre los condensadores 18, 20 respectivos y los evaporadores está formado, al menos parcialmente, por conductos de manguera flexible 36, 38, que posibilitan un movimiento de salida y de entrada de los transmisores de calor, sin que se perjudique con ello el circuito de refrigeración. Los transmisores de calor 18, 20 están realizados como paralelepípedo plano y son móviles por medio de dispositivos de movimiento 22, 24 del tipo de carriles telescópicos fuera de las paredes laterales del contenedor de ensayo 10. Dado el caso, a tal fin está previsto también un dispositivo de accionamiento respectivo. De esta manera se posibilita en el estado insertado una disposición economizadora de espacio de los intercambiadores de calor 18, 20 en el interior del contenedor de ensayo 10 y en el estado extendido se posibilita una potencia de refrigeración claramente elevada en virtud de una superficie de contacto elevada con el aire del medio ambiente. Para la elevación adicional de la potencia de refrigeración están previstos ventiladores 26, 28 respectivos, que proporcionan una circulación forzada de los intercambiadores de calor 18, 20 o bien de los condensadores. Para la misma finalidad sirven nervaduras de refrigeración 30, que están colocadas en la superficie de los intercambiadores de calor 18, 20 y están fabricadas con preferencia de un metal, que dispone de buenas propiedades de conducción de calor, por ejemplo aluminio.
- 35
- 40
- 45

- La limitación exterior del contenedor de ensayo 10 está formada por un contenedor 12 en forma de paralelepípedo, por ejemplo un contenedor de 40 pies homologado según CSC. En la parte derecha del contenedor 12 está previsto, separado por una pared de separación 32, un espacio de control 34, en el que están alojados, por ejemplo, ordenadores de control para el sistema de ensayo. Pero también es posible, en general, utilizar este espacio para otros armarios de vibradores 14, 16 u otros componentes eléctricos. La ventaja de un contenedor de ensayo 10 se acuerdo con la invención se crea especialmente en el caso de la disposición de componentes eléctricos con alta
- 50

producción de calor perdido, como en este ejemplo de convertidores.

La figura 2 muestra un segundo contenedor de ensayo 40 ejemplar en posición de transporte. Éste corresponde en la mayor medida posible al primer contenedor de ensayo 10. En un contenedor 42 en forma de paralelepípedo están dispuestos seis armarios de vibradores, que están cubiertos por transmisores de calor 44, 46 insertados respectivos. Éstos son móviles por medio de dispositivos de movimiento 48, 50 en forma de carriles telescópicos a través de orificios de contenedores no mostrados fuera de éstos. En la posición de transporte mostrada, el contenedor de ensayo 40 se puede transportar sin problemas por medio de buque, camión o tren hasta su lugar de destino, donde se puede conectar entonces junto con otros módulos del sistema de ensayo dispuestos con preferencia igualmente en contenedores para formar un sistema de ensayo.

La figura 3 muestra la zona del fondo 50 de un tercer contenedor en forma de paralelepípedo con tirantes huecos 54 dispuestos paralelos como refuerzo del fondo. La zona del fondo 50 está rodeada por una estructura de bastidor 52, que está formada por perfiles huecos de forma rectangular, por ejemplo de acero. Una estructura de fondo de este tipo es habitual para contenedores, que están homologados por norma, por ejemplo, para un peso total de máximo 30,48t. En la figura, los tirantes huecos 54 paralelos, que presentan por ejemplo una sección transversal de 8cm x 8cm, se conectan con sus espacios huecos interiores 56 a través de uniones transversales adicionales para formar una estructura tubular en forma de serpentina, que es adecuada para ser atravesada por una corriente de refrigerante. De esta manera es posible conducir al menos una parte del circuito de refrigerante a través del contenedor, sin que aparezca una necesidad de espacio adicional. El flujo de entrada de refrigerante en la estructura en forma de serpentina se indica con el número de referencia 1, el flujo de salida se designa con el número de referencia 62. También es posible realizar el circuito de refrigerante con avance y retorno separados, es decir, formar en último término dos estructuras en forma de serpentina, respectivamente, con cada segundo tirante hueco.

Además de su función adicional de acuerdo con la invención de formar con su espacio interior 56 respectivo una parte del circuito de refrigeración del contenedor, los tirantes huecos cumplen también el cometido de descargar la carga de componentes 58 dispuestos en el contenedor. En este ejemplo, armarios de vibradores indicados con línea de trazos. A través de la proximidad inmediata a la estructura en forma de serpentina, en la que está conducido un refrigerante del circuito cerrado de refrigerante, es posible sin problemas una conexión de un evaporador dispuesto en uno de los armarios de vibradores respectivos, de manera que el calor de pérdida se puede descargar directamente en la fuente de calor, a saber, en los convertidores dispuestos en el armario de vibradores 58 respectivo.

La figura 4 muestra un tercer contenedor de ensayo 70 ejemplar en posición de transporte, es decir, con transmisores de calor insertados no mostrados. El contenedor de ensayo comprende a este respecto esencialmente un contenedor 72 en forma de paralelepípedo, del que son visibles una pared lateral, 80, un techo 82 y una pared frontal 84, que comprende una puerta de acceso 86 a un espacio de control no mostrado. En la zona superior de la pared lateral 80 están indicados tres orificios 74, 76, 78 diferente, a través de los cuales se pueden mover transmisores de calor o bien condensadores respectivos de un sistema de refrigeración fuera del contenedor 72.

La figura 5 muestra un armario de vibradores 90 ejemplar en un esbozo de principio. En una carcasa 92 en forma de armario están dispuestos varios módulos de vibradores 94, 98 interconectados eléctricamente entre sí, a los que está asociado en cada caso directamente un evaporador 96, 100 ejemplar de un sistema de refrigeración cerrado. La entrada y la salida de refrigerante se realizan a través de un flujo de entrada de refrigerante 102 respectivo o bien flujo de salida de refrigerante 104, que están conectados, por su parte, con un condensador no mostrado. Esta disposición posibilita de manera ventajosa una refrigeración directa de los componentes 94, 98 que generan calor.

La figura 6 muestra un circuito cerrado de refrigeración 110 ejemplar con evaporador 112 y condensador 114, que están conectados entre sí por secciones por medio de conducto 126 flexibles al menos por secciones. El evaporador 112 recibe a través de evaporación de un refrigerante que se encuentra en él energía térmica 122, que resulta, por ejemplo, en un vibrador. El refrigerante fluye en este caso en la dirección del flujo indicada con las flechas 116 hacia el condensador 114 y cede, además, energía térmica 124 al medio ambiente. El evaporador 112 y el condensador 114 están separados por una pared de contenedor 120, de manera que el condensador se encuentra también precisamente en una posición de trabajo que se supone fuera del contenedor. Para mantener en circulación el refrigerante en el circuito de refrigerante está prevista una bomba 118.

Lista de signos de referencia

- 10 Primer contenedor de ensayo ejemplar en posición de trabajo
- 12 Primer contenedor en forma de paralelepípedo
- 14 Primer componente eléctrico (armario de vibrador)
- 16 Segundo componente eléctrico (armario de vibrador)
- 18 Primer transmisor de calor (condensador) en posición de trabajo
- 20 Segundo transmisor de calor (condensador) en posición de trabajo
- 22 Dispositivo de movimiento para el primer transmisor de calor

	24	Dispositivo de movimiento para el segundo transmisor de calor
	26	Ventilador para el primer transmisor de calor
	28	Ventilador para el segundo transmisor de calor
	30	Nervadura de refrigeración
5	32	Pared de separación
	34	Espacio de control
	36	Primera conexión de manguera flexible
	38	Segunda conexión de manguera flexible
	40	Segundo contenedor de ensayo ejemplar en la posición de transporte
10	42	Segundo contenedor en forma de paralelepípedo
	44	Primer transmisor de calor (condensador) en posición de transporte
	46	Primer transmisor de calor (condensador) en posición de transporte
	48	Dispositivo de movimiento para el primer transmisor de calor
	49	Dispositivo de movimiento para el segundo transmisor de calor
15	50	Zona del fondo de tercer contenedor en forma de paralelepípedo con tirantes huecos
	52	Estructura del bastidor
	54	Tirante hueco
	56	Espacio interior del tirante hueco
	58	Componente dispuesto en el contenedor
20	60	Flujo de entrada de medio de refrigeración
	62	Flujo de salida de medio de refrigeración
	70	Tercer contenedor de ensayo ejemplar en posición de transporte
	72	Cuarto contenedor en forma de paralelepípedo
	74	Primer orificio para el primer transmisor de calor móvil hacia fuera
25	76	Segundo orificio para el segundo transmisor de calor móvil hacia fuera
	78	Tercer orificio para el tercer transmisor de calor móvil hacia fuera
	80	Pared lateral de contenedor
	82	Techo de contenedor
	84	Pared frontal de contenedor
30	86	Puerta
	90	Armario de vibrador ejemplar
	92	Carcasa
	94	Primer módulo vibrador ejemplar
	96	Evaporador para el primer módulo vibrador
35	98	Segundo módulo vibrador ejemplar
	100	Evaporador para el segundo módulo vibrador
	102	Flujo de entrada del medio de refrigeración
	104	Flujo de salida del medio de refrigeración
	110	Circuito cerrado de refrigeración con evaporador y condensador
40	112	Evaporador
	114	Condensador
	116	Dirección del flujo del medio de refrigeración
	118	Bomba
	120	Pared de contenedor
45	122	Entrada de calor
	124	Salida de calor
	126	Conducto de manguera flexible por secciones

REIVINDICACIONES

1.- Contenedor de ensayo (10, 40, 70), que comprende

- un contenedor (12, 42, 72) en forma de paralelepípedo,

5 - componentes eléctricos (14, 16, 90, 94, 96) dispuestos en él de un sistema de ensayo de transformador, que representan en el modo de ensayo una fuente de calor respectiva,

- y un sistema de refrigeración con al menos un transmisor de calor (18, 20, 44, 46, 114)

caracterizado porque

10 está previsto un dispositivo de movimiento (2, 24, 48, 49), por medio del cual se puede mover el al menos un transmisor de calor (18, 20, 44, 46, 114) desde una posición de transporte dentro del contenedor (12, 42, 72) hasta una posición de trabajo que se encuentra, al menos parcialmente, fuera del contenedor (12, 42, 72).

2.- Contenedor de ensayo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque el sistema de refrigeración comprende un circuito de refrigeración cerrado (110) de un medio de refrigeración, en el que el al menos un transmisor de calor es un condensador (114) y en el interior del contenedor está previsto al menos un evaporador (112) conectado con él a través del circuito de refrigeración (110).

15 3.- Contenedor de ensayo de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado** porque el circuito de refrigeración entre el al menos un condensador móvil (114) y el al menos un evaporador (112) está formado, al menos por secciones, por un conducto de manguera flexible (36, 38, 126).

20 4.- Contenedor de ensayo de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 ó 3, **caracterizado** porque en el interior del contenedor están previstos varios evaporadores (96, 100, 112) en la proximidad directa a fuentes de calor (94, 98) respectivas.

5.- Contenedor de ensayo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el al menos un transmisor de calor (18, 20, 44, 46, 114) es móvil a modo de cajón a través de orificios (74, 76, 78) previstos para ello fuera de una pared lateral (80, 82, 84) del contenedor (12, 42, 72)

25 6.- Contenedor de ensayo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque varios transmisores de calor (12, 42, 72) son móviles fuera de una o varias paredes laterales (80, 82, 84) del contenedor (12, 42, 72).

7.- Contenedor de ensayo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque están previstos medios (26, 28) para la circulación de circunvalación y para la circulación continua forzada del al menos un transmisor de calor (18, 20, 44, 46, 114) con aire del medio ambiente.

30 8.- Contenedor de ensayo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el contenedor (12, 42, 72) en forma de paralelepípedo presenta las dimensiones de un contenedor de transporte estándar y está homologado según CSC.

35 9.- Contenedor de ensayo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el contenedor (12, 42, 72) en forma de paralelepípedo presenta una estructura de apoyo interior con tirantes huecos (54) y porque al menos algunos de los tirantes huecos (54) forman con al menos una sección de su espacio interior (56) respectivo una parte de un circuito cerrado de refrigeración (110) de un sistema de refrigeración para el contenedor (12, 42, 72).

40 10.- Contenedor de ensayo de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado** porque en el fondo del contenedor están dispuestos (50) varios tirantes huecos (54) dispuestos con preferencia paralelos, que están previstos para descargar la carga de peso de componentes (14, 16, 58, 90) dispuestos en el contenedor (12, 42, 72) y que están conectados entre sí con sus espacios interiores (56) respectivos de acuerdo con la técnica de circulación como parte del circuito cerrado de refrigeración (110).

45 11.- Contenedor de ensayo de acuerdo con una de las reivindicaciones 9 ó 10, **caracterizado** porque por medio de al menos una parte de los tirantes huecos (54) está formado un evaporador (112) de un sistema de refrigeración (110) para el contenedor (12, 42, 72).

12.- Contenedor de ensayo de acuerdo con una de las reivindicaciones 9 a 11, **caracterizado** porque en el interior (56) de al menos un tirante hueco (54) está guiado un cuerpo hueco (36, 38, 126) separado en forma de manguera o en forma de tubo, a través del cual está formada una sección del circuito cerrado de refrigeración (110).

13.- Sistema de campo de ensayo para transformadores de potencia, **caracterizado** porque éste está constituido

modularmente y comprende al menos un contenedor de ensayo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 12 con dispositivos de ensayo de transformadores de potencia correspondientes.

- 5 14.- Sistema de campo de ensayo para transformadores de potencia de acuerdo con la reivindicación 13, **caracterizado** porque a través de los componentes eléctricos dispuestos en al menos un contenedor (12, 42, 72) en forma de paralelepípedo en forma un vibrador para fines de ensayo.

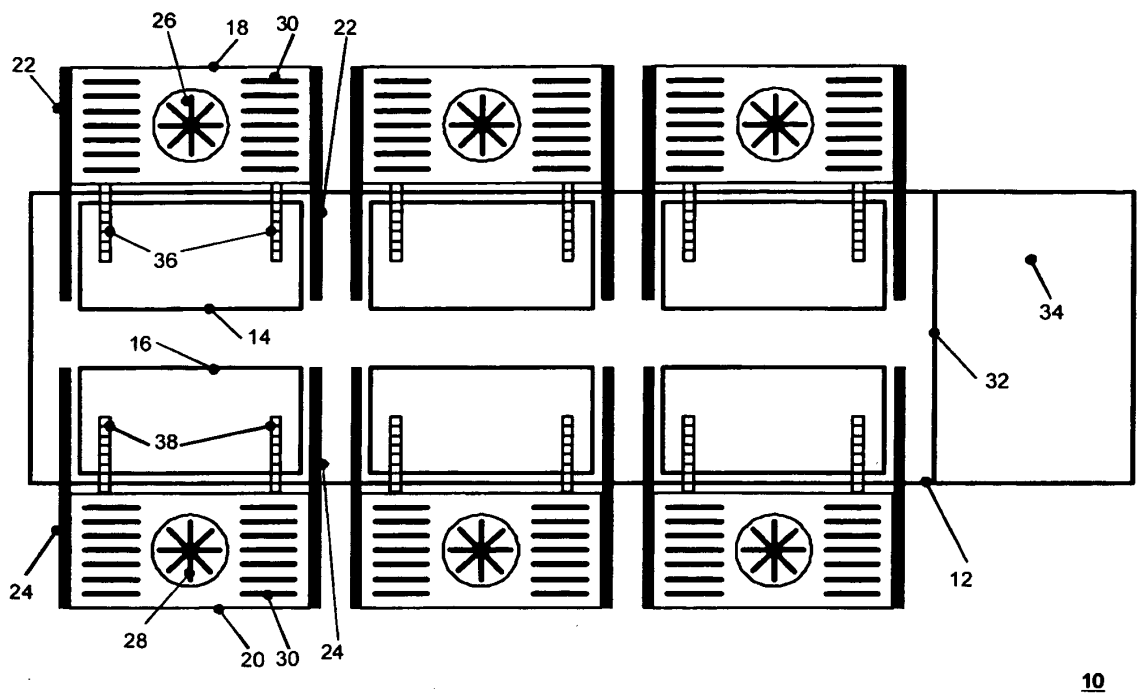


Fig. 1

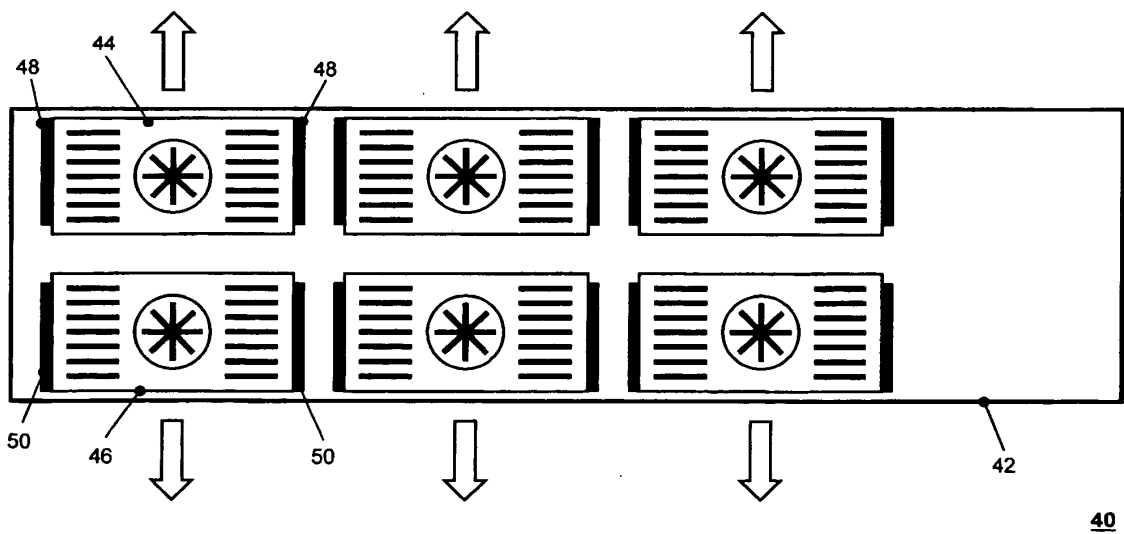


Fig. 2

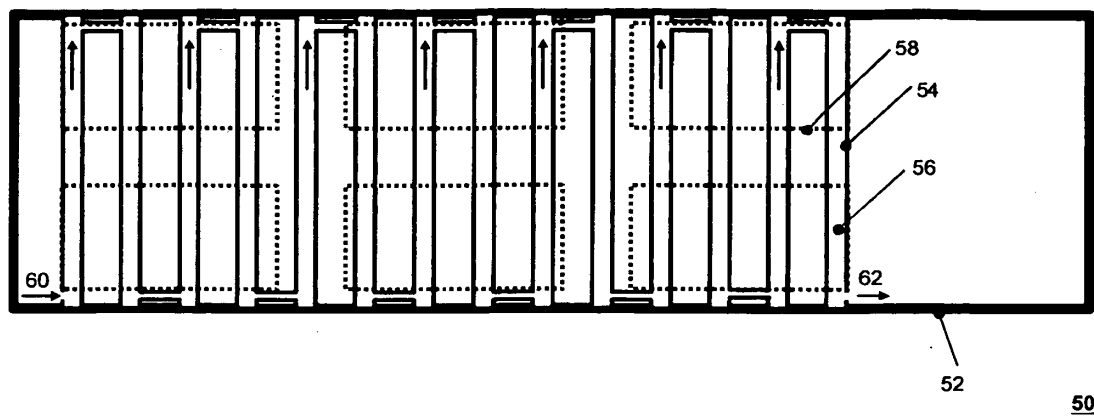


Fig. 3

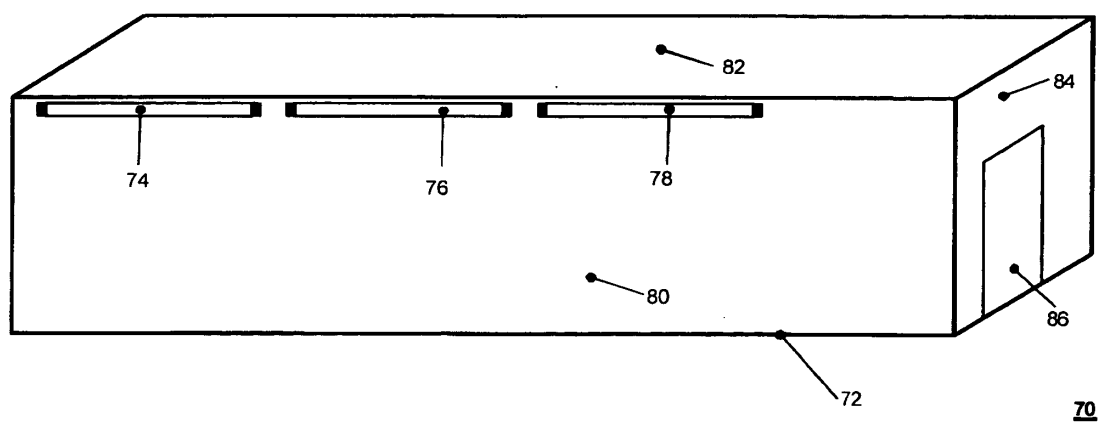


Fig. 4

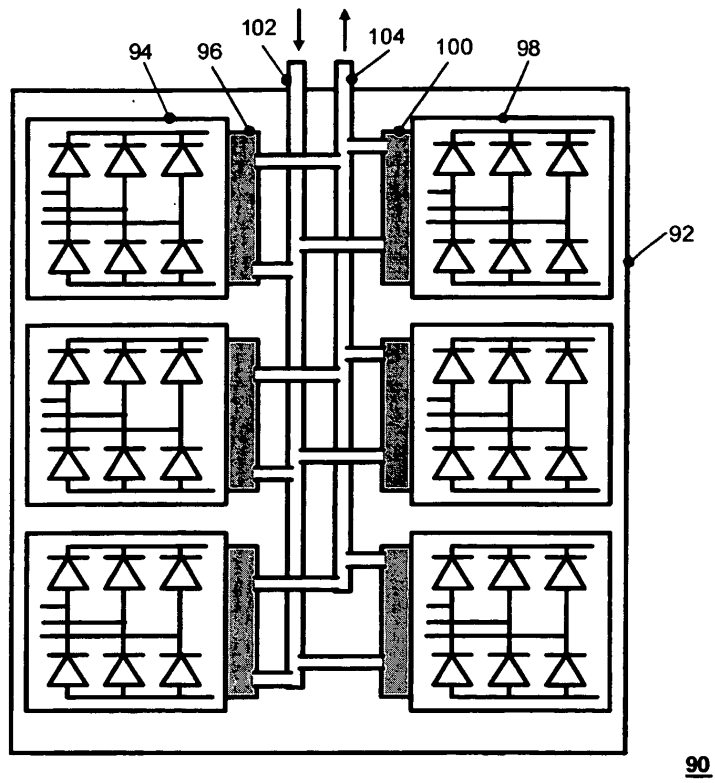


Fig. 5

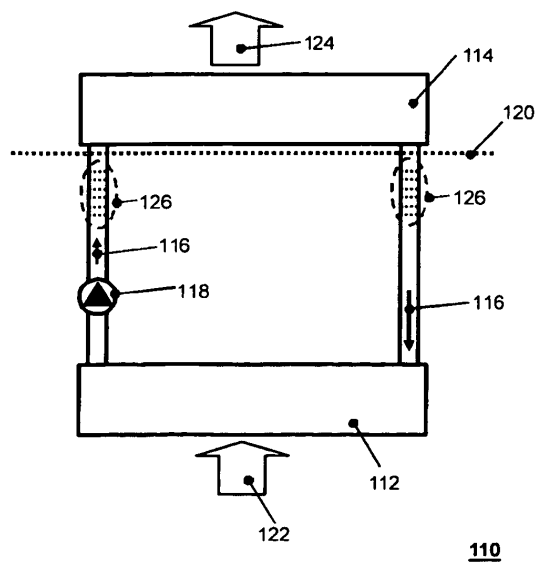


Fig. 6