

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 556 233**

51 Int. Cl.:

B03C 3/82 (2006.01)

H01F 27/12 (2006.01)

H01F 27/40 (2006.01)

H01F 27/02 (2006.01)

B03C 3/68 (2006.01)

B03C 3/86 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.08.2010 E 10173104 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.10.2015 EP 2302649**

54 Título: **Aparato y disposición para alojar componentes de circuitería de acondicionamiento y de filtrado de tensión para un precipitador electrostático**

30 Prioridad:

20.08.2009 US 544608

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

14.01.2016

73 Titular/es:

**THE BABCOCK & WILCOX COMPANY (100.0%)
20 S. Van Buren Avenue
Barberton, OH 44203-0351, US**

72 Inventor/es:

**JOHNSTON , DAVID FULTON;
FARMER, TERRY LEWIS;
ROBERTS, EASEL y
STEINHAUR, DANIEL**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 556 233 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

Aparato y disposición para alojar componentes de circuitería de acondicionamiento y de filtrado de tensión para un precipitador electrostático

La materia objeto que se divulga en el presente documento se refiere a un aparato de alojamiento de envolvente unitaria para proteger y enfriar componentes de circuitería de acondicionamiento y de filtrado de tensión que se usan de manera convencional para proporcionar una forma de onda de alta tensión pulsante controlada por corriente a un dispositivo de precipitador electrostático.

ANTECEDENTES

Algunas de las fuentes primarias de contaminación atmosférica industrial hoy en día incluyen material particulado que se produce a partir de la combustión de combustibles fósiles, gases de escape de motor, y diversos procesos químicos. Un precipitador electrostático proporciona una forma eficiente de eliminar o reducir la contaminación por material particulado que se produce durante tales procesos. El precipitador electrostático genera un fuerte campo eléctrico que se aplica para procesar los productos/gases de combustión que salen de una chimenea. Básicamente, el fuerte campo eléctrico carga cualquier material particulado descargado junto con los gases de combustión. A continuación, estas partículas cargadas pueden recogerse con facilidad eléctricamente antes de salir de la chimenea y, de este modo, se evita que contaminen la atmósfera. De esta forma, los precipitadores electrostáticos desempeñan un papel valioso en ayudar a reducir la contaminación atmosférica.

Una fuente de alimentación monofásica convencional para un precipitador electrostático incluye, de forma característica, una fuente de tensión de corriente alterna de 380 a 600 voltios que tiene una frecuencia de o bien 50 o bien 60 hercios. Por lo general, los rectificadores controlados de silicio (SCR, *silicon-controlled rectifier*), que se pueden controlar usando un dispositivo de circuito de control de tensión automático convencional, se usan para gestionar la cantidad de potencia y modular el tiempo que se proporciona una entrada de corriente alterna a la entrada de un transformador y un rectificador de puente de onda completa (que se denomina un conjunto de T - R). El rectificador de puente de onda completa convierte la corriente alterna a partir de la salida del transformador en una corriente continua pulsante y también dobla la frecuencia de corriente alterna a o bien 100 o bien 120 hercios, respectivamente. A continuación, la salida de corriente continua de alta tensión que se produce se proporciona al dispositivo de precipitador electrostático. Por lo general, un filtro de paso bajo en forma de bobina de choque/dispositivo de reactancia de limitación de corriente tal como un inductor y/o resistencia se conecta eléctricamente en serie entre los rectificadores controlados de silicio y la entrada al transformador para limitar la energía de alta frecuencia y conformar la forma de onda de tensión de salida.

El precipitador electrostático funciona como un gran condensador que tiene dos conductores que están separados por un aislador. Los electrodos de descarga de precipitador y las placas de captación forman los dos conductores y el gas de escape que se está limpiando actúa como el aislador. Básicamente, el precipitador electrostático realiza dos funciones: la primera es que este funciona como una carga sobre la fuente de alimentación de tal modo que una corriente de descarga de efecto corona entre los electrodos de descarga y las placas de captación puede usarse para cargar/recoger partículas; y la segunda es que este funciona como un filtro de paso bajo. Debido a que la capacidad de este filtro de paso bajo es de un valor relativamente bajo, la forma de onda de tensión del precipitador electrostático tiene una cantidad significativa de rizado de tensión.

Durante el funcionamiento, un fenómeno que puede limitar la excitación eléctrica del precipitador electrostático es la formación de chispas. La formación de chispas tiene lugar cuando el gas que se está tratando en la chimenea tiene una disrupción localizada de tal modo que hay una rápida subida en la corriente eléctrica con una disminución asociada en la tensión. En consecuencia, en lugar de tener una corriente de efecto corona que está distribuida de manera uniforme a lo largo de la totalidad de un volumen de carga eléctrica en el interior del precipitador electrostático, hay una chispa de amplitud elevada que canaliza la totalidad de la corriente disponible a través de una trayectoria a lo largo del gas de escape en lugar de innumerables trayectorias de descarga de efecto corona que están dispersas a lo largo de una gran área del gas de escape. La formación de chispas puede dar lugar a daños a los componentes internos del precipitador electrostático así como alterar la totalidad del funcionamiento del precipitador electrostático. Por lo tanto, un dispositivo de circuito de control de tensión automático se usa para interrumpir la potencia una vez que se ha detectado una chispa. El dispositivo de reactancia de limitación de corriente actúa entonces como un filtro de paso bajo para cortar la entrega de cualquier energía de alta frecuencia potencialmente dañina al transformador. Durante este breve periodo de interrupción, la corriente se disipa a través de esta trayectoria localizada de conducción eléctrica hasta que se extingue la chispa y a continuación se vuelve a aplicar la tensión.

Por lo tanto, para mejorar la eficiencia de captación de partículas, es necesario que se reduzca el rizado de tensión en el precipitador electrostático. Esto es importante debido a que presencia de un rizado de tensión da como resultado un valor de pico de la forma de onda de tensión para el precipitador electrostático que es más grande que el valor promedio de la forma de onda de tensión para el precipitador electrostático. Por lo tanto, debido a que el valor de pico de la forma de onda de tensión para el precipitador electrostático no ha de superar el nivel de tensión

de formación de chispas o de disrupción debido a los problemas que están asociados con la formación de chispas que se ha descrito en lo que antecede, la tensión promedio para accionar el precipitador electrostático ha de mantenerse a un nivel más bajo. Desafortunadamente, este nivel más bajo de tensión promedio afecta de forma adversa a la eficiencia de captación de partículas del precipitador electrostático.

Un método de lograr una reducción en el rizado de tensión comporta usar un mecanismo de tensión de corriente continua pulsante que puede accionarse para recibir potencia a partir de una fuente de tensión de corriente alterna monofásica junto con un condensador de filtro devanado en espiral en una disposición en la que el mecanismo de tensión de corriente continua pulsante se conecta eléctricamente en paralelo con el condensador de filtro devanado en espiral y el condensador de filtro devanado en espiral se conecta eléctricamente en paralelo con el precipitador electrostático. Un diagrama de circuito a modo de ejemplo de este tipo de precipitador electrostático de la técnica anterior se ilustra en la figura 1 y se analiza con detalle en las patentes de EE. UU. 6.839.251 y 6.61 1.440. Tal como se muestra mediante la figura 1, por lo menos un condensador de filtro devanado en espiral 62 se conecta eléctricamente en paralelo con el precipitador electrostático 66 y sirve para reducir el rizado de tensión y volver a conformar la forma de onda de tensión que se aplica al precipitador electrostático de tal modo que, cuando se utiliza una fuente de alimentación monofásica, el valor mínimo, el valor promedio y el valor de pico de la forma de onda de tensión aplicada son sustancialmente el mismo. El uso de uno o más condensadores de filtro devanados en espiral 62 de esta forma tiene la ventaja de disminuir las corrientes de formación de chispas potencialmente dañinas y atenuar la corriente de efecto corona normal.

De manera convencional, los componentes eléctricos de alta tensión que se han descrito en lo que antecede que son requeridos para este tipo de precipitador electrostático no se fabrican y se alojan todos juntos en una única envolvente común. De hecho, la totalidad de los componentes juntos ocupan una cantidad significativa de espacio y en consecuencia imponen unos requisitos de espacio y de planta significativos para una instalación. Desafortunadamente, las ubicaciones en las que se usan tales precipitadores electrostáticos y su electrónica de control de tensión asociada por lo general adolecen de una escasez de espacio de instalación disponible. Por consiguiente, existe una gran necesidad de un sistema de precipitador electrostático que tenga una disposición de alojamiento que engloba la totalidad o la mayor parte de los componentes eléctricos anteriores en el interior de un único alojamiento compacto que es seguro, fiable, sencillo de instalar, ocupa un volumen y una planta espacial relativamente pequeños, es rentable y proporciona una disipación de calor suficiente y eficiente para la totalidad de los componentes alojados.

El documento US 1.641. 247 describe un enfriador de transformador.

El documento GB 2 233 523 describe un depósito para equipo cargado con aceite.

El documento US 5.740.024 describe un inductor de alta tensión de dos fases.

El documento US 5.515.262 describe una bobina de reactancia de limitación de corriente de inductancia variable.

BREVE DESCRIPCIÓN

Aspectos y realizaciones particulares de la invención se exponen en las reivindicaciones independientes y dependientes adjuntas.

Se describe y se divulga un único aparato y disposición de alojamiento para alojar y enfriar los componentes electrónicos que están asociados con el accionamiento de un precipitador electrostático de alta tensión que se usa en procesos industriales. La disposición y aparato de alojamiento a modo de ejemplo ilustrativos no limitantes que se divulgan en el presente documento tiene por objeto englobar tanto un conjunto de transformador - rectificador (T - R) como una red de filtro de resistencia - condensador (R - C) de alta tensión de un dispositivo de precipitador electrostático juntos en el interior de una única envolvente y disipar la totalidad del calor en exceso que es generado por esos componentes. Para mejorar la disipación de calor, el aparato de alojamiento se carga con un refrigerante líquido no conductor de alto coeficiente dieléctrico y se equipa con unas estructuras de celdas de disipación de calor sobre uno o más lados. El aparato de alojamiento puede construirse de metal u otros materiales adecuados y se puede proveer con una porción de arriba desmontable y un grifo de purga de refrigerante o similares para simplificar los cambios de refrigerante. La porción de arriba del alojamiento también se puede equipar con un panel de acceso más pequeño adicional para posibilitar un acceso directo y sencillo a los componentes de red de filtro R - C que están contenidos en el interior. En un aspecto beneficioso, debido a que de manera convencional la totalidad de los componentes de alta tensión de un precipitador electrostático no se alojan juntos en una misma y única envolvente, el aparato de alojamiento a modo de ejemplo que se divulga en el presente documento proporciona una mejora frente a los precipitadores electrostáticos de la técnica anterior ya que puede lograrse una planta espacial mucho más pequeña de lo previamente disponible.

Visto desde un primer aspecto, se puede proporcionar un aparato de alojamiento para componentes de circuitería de tensión de control de precipitador electrostático, que comprende: una porción de depósito de componentes de alta tensión que está configurada para ser cargada con un refrigerante líquido para contener por lo menos un conjunto de

componentes de transformador - rectificador de alta tensión que está sumergido dentro del refrigerante líquido, comprendiendo la porción de depósito una placa de cubierta desmontable sobre un lado de arriba de la porción de depósito, la porción de depósito configurada para tener un casquillo aislante de terminal de salida de alta tensión que está montado a través de un lado de arriba de la porción de depósito, la porción de depósito configurada para tener por lo menos una estructura de radiador de tipo panel que está montada sobre una pared exterior de la porción de depósito para hacer que circule y enfriar el refrigerante líquido, mediante lo cual, durante el uso, el refrigerante líquido que está contenido en el interior de la porción de depósito circula a través de la estructura de radiador por medio de corrientes de convección cuando es calentado por dichos componentes sumergidos.

En algunos ejemplos, el refrigerante líquido es un aceite de alto coeficiente dieléctrico aislante. En algunos ejemplos, la porción de depósito es herméticamente sellable. En algunos ejemplos, la placa de cubierta desmontable incluye un panel de acceso desmontable. En algunos ejemplos, la placa de cubierta desmontable sobre un lado de arriba de la porción de depósito está configurada para tener el casquillo aislante de terminal de salida de alta tensión montado a través de la misma. En un ejemplo adicional, la placa de cubierta desmontable incluye un anillo de protección protector que está montado en un lado de arriba de la cubierta que rodea el aislador de terminal de salida pasante de alta tensión. En algunos ejemplos, el aislador de terminal de salida pasante de alta tensión se extiende al interior cargado de refrigerante para proporcionar una alta tensión para el dispositivo de precipitador electrostático en un terminal de salida externo con respecto al alojamiento. En algunos ejemplos, se puede proporcionar adicionalmente una junta que está ajustada entre la placa de cubierta desmontable y el compartimento de depósito que proporciona un sello hermético.

En algunos ejemplos, se puede proporcionar adicionalmente un grifo de purga de líquido refrigerante que está montado sobre un lado del compartimento de depósito. En algunos ejemplos, se puede proporcionar adicionalmente un compartimento de componentes de baja tensión enfriado por aire libre de líquido que está formado sobre una parte exterior de la porción de depósito y que comparte una pared lateral común con la porción de depósito, en el que uno o más SCR de control de tensión de entrada de CA y / o casquillos aislantes pasantes de conductor están montados a través de dicha pared lateral común de la porción de depósito.

En algunos ejemplos, se pueden proporcionar adicionalmente por lo menos dos radiadores de tipo panel separados que están montados en lados opuestos del compartimento de depósito. En algunos ejemplos, el radiador es un radiador de tipo panel hueco de múltiples celdas.

En algunos ejemplos, se puede proporcionar adicionalmente un compartimento de componentes de alta tensión enfriado por aire libre de líquido que está formado en una porción exterior de la porción de depósito y que comparte una pared lateral común con la porción de depósito, y que comprende adicionalmente uno o más casquillos aislantes pasantes de conductor de alta tensión que están montados a través de la pared lateral común que es compartida con la porción de depósito, en el que el compartimento de componentes de alta tensión enfriado por aire libre de líquido del aparato de alojamiento está configurado para contener una red de filtro de condensador devanado en espiral de alta tensión. En un ejemplo adicional, la red de filtro de condensador devanado en espiral de alta tensión incluye una o más resistencias de limitación de corriente conectadas en serie.

En algunos ejemplos, la porción de depósito está configurada adicionalmente para contener una red de filtro de condensador devanado en espiral de alta tensión que incluye una o más resistencias de limitación de corriente conectadas en serie que están montadas en el compartimento de componentes de alta tensión e inmersas dentro del refrigerante líquido. En un ejemplo adicional, un componente de transformador del conjunto de componentes de transformador - rectificador de alta tensión está montado en el interior del compartimento de componentes de alta tensión sobre una porción de placa de debajo del alojamiento. En un ejemplo adicional, se puede proporcionar adicionalmente una carcasa de condensador sellada para alojar uno o más componentes de condensador devanado en espiral de alta tensión, estando montada la carcasa en el interior del compartimento de componentes de alta tensión sobre una porción de placa de debajo del alojamiento adyacente al componente de transformador. En un ejemplo adicional, una pluralidad de componentes de rectificador de puente de alta tensión del conjunto de transformador - rectificador de alta tensión están montados sobre un disipador de calor orientado en sentido vertical que está ubicado entre el componente de transformador y una carcasa de condensador sellada. En un ejemplo adicional, el disipador de calor orientado en sentido vertical está suspendido, de un soporte de viga transversal que está fijado a unos lados interiores opuestos del compartimento de componentes de alta tensión. En ejemplos adicionales, uno o más aisladores de alta tensión están montados sobre una porción de arriba de la carcasa de condensador sellada. En un ejemplo adicional, una o más resistencias de alta tensión están montadas sobre una porción de arriba de cada uno de los aisladores de alta tensión. En ejemplos adicionales, se pueden proporcionar adicionalmente uno o más componentes de reactancia eléctrica que están montados en un soporte de viga transversal de apoyo que está fijado a unos lados interiores opuestos del compartimento de componentes de alta tensión por encima de una porción del componente de transformador.

La implementación a modo de ejemplo ilustrativa no limitante que se divulga del aparato de alojamiento de componentes de precipitador electrostático y la disposición de los componentes que están alojados en su interior está diseñada para tener el conjunto de T - R y los componentes electrónicos de red de filtro R - C empacados en el interior del alojamiento, permitiendo de este modo que esta ofrezca unos ahorros de coste significativos a un

comprador en comparación con las disposiciones convencionales que se usan para los precipitadores electrostáticos de AT comerciales. Los requisitos de tamaño y de espacio en el sitio de instalación pueden reducirse debido a que se elimina la práctica convencional de hacer que coincidan el conjunto de T - R y el equipo de red de filtro R - C *in situ*. El trabajo en el sitio de instalación también se reduce debido a que la disposición / aparato de alojamiento de componentes de control de tensión de precipitador incluye el conjunto de T - R de alta tensión y los componentes de red de filtro R - C.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es un diagrama de circuito eléctrico esquemático a modo de ejemplo de un sistema de precipitador electrostático de la técnica anterior que utiliza un conjunto de T - R y un filtro R - C que consiste en un condensador de filtro devanado en espiral y una resistencia conectada en serie, en el que la combinación de resistencia y condensador se conecta eléctricamente en paralelo con un precipitador electrostático;

la figura 2 es una vista en planta frontal con una porción recortada de un alojamiento a modo de ejemplo ilustrativo no limitante para los componentes de alta tensión de un precipitador electrostático;

la figura 3 es una vista en planta lateral de un alojamiento a modo de ejemplo ilustrativo no limitante para los componentes de alta tensión de un precipitador electrostático;

la figura 4 es una vista en planta desde arriba de un alojamiento a modo de ejemplo ilustrativo no limitante para los componentes de alta tensión de un precipitador electrostático;

la figura 5 es una vista en planta desde arriba de un alojamiento a modo de ejemplo ilustrativo no limitante para los componentes de alta tensión un precipitador electrostático con el panel de arriba retirado para mostrar la disposición de componentes eléctricos internos;

la figura 6 es una vista en planta lateral en sección transversal a lo largo de las líneas A - A de la figura 5;

la figura 7 es una vista en planta lateral en sección transversal a lo largo de las líneas B - B de la figura 5;

la figura 8 es una vista en planta lateral en sección transversal a lo largo de las líneas C - C de la figura 5;

la figura 9 es una vista en planta desde arriba de una disposición de envoltorio y de componentes internos a modo de ejemplo alternativa para alojar componentes de alta tensión de un precipitador electrostático;

la figura 10 es una vista en planta lateral en sección transversal a lo largo de las líneas D - D de la figura 9; y

la figura 11 es una vista en planta lateral en sección transversal a lo largo de las líneas E - E de la figura 9.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

En la figura 1, un diagrama de circuito esquemático a modo de ejemplo de un circuito de acondicionamiento y de filtrado de tensión que se usa de manera convencional para proporcionar una forma de onda de alta tensión pulsante controlada por corriente a un dispositivo de precipitador electrostático se indica en general en el número 10. El circuito de control de tensión 10 para acondicionar y filtrar la forma de onda de tensión de salida a un dispositivo de precipitador electrostático 50 incluye unos SCR de control de entrada de corriente de CA que están conectados con una cierta circuitería de control de tensión convencional, un conjunto de transformador - rectificador (12, 14) y una red de filtro R - C (16, 18) que consiste en un condensador de filtro devanado en espiral de alta tensión 16 y una resistencia de limitación de corriente conectada en serie opcional 18. La salida de la combinación en serie del condensador devanado en espiral 16 y la resistencia opcional 18 se conecta eléctricamente en paralelo con el dispositivo de precipitador electrostático 50, que está colocado en una chimenea de gases en el exterior y lejos del alojamiento de componentes 20.

Por ejemplo, una tensión de corriente alterna, que se encuentra en forma de onda sinusoidal que oscila entre un valor negativo para un semiciclo y un valor positivo para un semiciclo con un valor de cero voltios entre cada semiciclo, se aplica a los terminales de entrada de línea. Esta tensión de entrada de línea de corriente alterna por lo general puede variar de 380 a 600 voltios y tener una frecuencia de 50 o 60 hercios. Un terminal de entrada de línea se conecta eléctricamente en serie con un cátodo de un primer rectificador controlado de silicio y también se conecta eléctricamente en serie con un ánodo de un segundo rectificador controlado de silicio en una relación en paralelo inversa. Solo uno de los rectificadores controlados de silicio y conduce durante cualquier semiciclo particular. La puerta del primer rectificador controlado de silicio y la puerta del segundo rectificador controlado de silicio se conectan ambos eléctricamente con un dispositivo / circuito de control de tensión automático convencional. Este circuito de control de tensión automático aplica una tensión de desencadenamiento positiva a una u otra de las puertas de los dos rectificadores controlados de silicio (SCR) para iniciar una avalancha de portadores de corriente dentro de un rectificador controlado de silicio para permitir que fluya una corriente durante la porción o bien positiva

o bien negativa del ciclo de corriente alterna o bien a partir del ánodo de un SCR o bien a partir del cátodo del otro SCR, respectivamente. Esto posibilita que los SCR pasen a estado de conducción (conduzcan corriente) al mismo nivel de tensión durante un semiciclo y permanezcan en estado de conducción hasta que la corriente a través de uno o el otro SCR cae por debajo de un nivel previamente determinado.

5 Se proporciona un dispositivo / circuito de control de tensión automático convencional para el control de potencia y para regular la cantidad de tiempo que la línea de tensión de ca que se conecta eléctricamente con los terminales de línea de entrada permanece conduciendo. Además, cuando tiene lugar una chispa, el dispositivo / circuito de control de tensión automático deja de proporcionar una tensión de desencadenamiento / avalancha a las puertas de los SCR para permitir que se extinga la chispa. Un dispositivo de control de tensión automático representativo se divulga en la patente de EE. UU. con nº 5.705.923, que fue expedida a Johnston y col., el 6 de enero de 1998 y está cedida a BHA Group, Inc. y con título "*Variable Inductance Current Limiting Reactor Control System for Electrostatic Precipitator*". El ánodo del primer SCR y el cátodo del segundo SCR se conectan eléctricamente en serie con un dispositivo de bobina de reactancia de limitación de corriente. La bobina de reactancia de limitación de corriente filtra y conforma la forma de onda de tensión que sale de los SCR. De forma ideal, la conformación de la forma de onda de tensión que sale de la bobina de reactancia de limitación de corriente será más ancha debido a que el valor promedio equivale al trabajo total y debido a que una forma de onda de tensión de este tipo por lo general produce la mejor eficiencia de captación para un precipitador electrostático. De forma ideal, los valores de pico y promedio de la señal de tensión que entra en el dispositivo de precipitador electrostático deberían estar muy próximos. Además, se logra una transferencia de potencia potenciada cuando la impedancia de carga coincide con la impedancia de línea. Por lo tanto, el valor de reactancia del dispositivo de reactancia de bobina de choque de limitación de corriente preferiblemente se determina previamente de tal modo que la inductancia del dispositivo de bobina de reactancia de limitación de corriente coincide con la impedancia total del circuito incluyendo la carga del dispositivo de precipitador electrostático.

25 Haciendo referencia a continuación a la figura 2, la disposición y aparato de alojamiento de componentes comprende una estructura de depósito / alojamiento de componentes de metal o termoplástica similar principal 20 que tiene una gran área de depósito interna y un compartimento de componentes de baja tensión externo más pequeño 22. La porción de depósito interior más grande del depósito / alojamiento 20 preferiblemente se carga a no más de unas pocas pulgadas de la placa de cubierta de arriba 24 con un refrigerante líquido dieléctrico eléctricamente no conductor 21 tal como un aceite que tiene unas características de tensión de disrupción y de conducción / disipación térmica elevadas. El compartimento de componentes de baja tensión más pequeño 22 no contiene líquido alguno y aloja solo los componentes de tensión relativamente más baja del sistema de control de tensión de precipitador tal como los SCR de control de entrada de corriente de CA y la circuitería de control de tensión automático de la figura 1. Durante el funcionamiento, el sistema de control de tensión de precipitador de componentes eléctricos de alta tensión está contenido inmerso en el líquido dieléctrico 21 en el interior de la porción de depósito interior del depósito / alojamiento y 20 se enfrían al hacer que circulen unas corrientes de convección que se producen dentro del líquido dieléctrico 21. El depósito / alojamiento 20 también incluye un reborde de arriba circunferencial externo 23 y una placa de cubierta de arriba 24 que están provistos con unos medios apropiados para afianzar la cubierta 24 a la porción de reborde 23 del alojamiento, por ejemplo, orificios para afianzar pernos, tornillos; remaches o similares. Una junta o similares (que no se muestra) se puede usar entre el borde de la cubierta 24 y el reborde 23 para evitar la pérdida o filtración del refrigerante líquido 21, asegurar que el interior se mantiene libre de polvo y otros contaminantes, y para reducir la entrada de humedad.

45 Un casquillo aislante de alta tensión 25 está situado en la parte superior del depósito / alojamiento 20 e incluye una porción que pasa a través de la placa de cubierta 24 al interior del depósito / alojamiento 20. Una porción de extremo del casquillo 25 preferiblemente está sumergida dentro del refrigerante líquido dieléctrico 21 y actúa como un paso de conductor terminal de salida a la parte exterior del depósito / alojamiento 20. Un anillo de protección protector 26 sobre la placa de cubierta 24 rodea el aislador 25. Se proporcionan unas estructuras de asa 35 sobre la placa de cubierta de aceite 24 para ayudar a la retirada de la placa de cubierta. También se proporcionan los soportes de montaje externos 27 por debajo del reborde 23 sobre dos lados superiores del depósito / alojamiento 20 cerca de cada una de las esquinas. Se proporcionan unos orificios a lo largo del reborde 23 y a lo largo del borde de la placa de cubierta 24 para la inserción de pernos para afianzar la placa de cubierta al depósito / alojamiento. De forma similar, también se pueden proporcionar unos orificios de perno en el panel de acceso de cubierta 34 y la placa de cubierta 24 para su uso en afianzar el panel de acceso a la placa de cubierta de arriba de alojamiento. Se proporciona una base de apoyo 28 sobre el fondo del depósito / alojamiento 20. Además, se proporciona una válvula / grifo de purga de refrigerante líquido 29 sobre un lado cerca del fondo del depósito / alojamiento 20.

60 Fijado a cada uno de dos lados opuestos del depósito / alojamiento 20 se encuentra un radiador de tipo panel convencional 30 que comprende una pluralidad de paneles huecos que se extienden en sentido vertical 31 que están dispuestos en una relación separada en sentido horizontal enfrentada con unos pasos verticales entre las caras exteriores de los paneles. Cada radiador 30 incluye un par de tubos colectores separados en sentido vertical 32 y 33 en sus extremos superior e inferior que se comunican con el interior del depósito 20 en sus extremos superior e inferior, respectivamente. El nivel de líquido normal del refrigerante 21 en el depósito / alojamiento 20 se encuentra por encima de la ubicación del tubo colector superior 32.

5 Cuando el precipitador electrostático se encuentra en funcionamiento, el refrigerante líquido en el depósito / alojamiento 20 se calienta. El refrigerante calentado sube hasta la parte superior del depósito / alojamiento a través de convección natural, entrando en el radiador a través del tubo superior 32. A medida que el refrigerante se enfría en el interior del radiador 30, este fluye hacia abajo en el interior de los paneles huecos 31, volviendo al interior del depósito a través del tubo inferior 33 como un líquido relativamente frío. El refrigerante continúa circulando de esta forma, moviéndose hacia arriba en el interior del depósito 20 y hacia abajo en el interior del radiador 30, a medida que se acciona el precipitador electrostático. Cada radiador 30, por supuesto, sirve para extraer calor del refrigerante a medida que este fluye hacia abajo a través y en el interior de cada porción de radiador, limitando de este modo la temperatura del refrigerante en el interior del depósito / alojamiento 20.

10 La figura 3 proporciona una vista lateral de la estructura de depósito / alojamiento 20 de la figura 2. Los números que se muestran en la figura 3 se corresponden con los componentes y la característica que se han descrito en lo que antecede con respecto a la figura 2.

15 La figura 4 muestra una vista en planta desde arriba de la estructura de depósito / alojamiento 20 que se muestra en la figura 2. En esta vista desde arriba, se muestran cada radiador 30 montado en un lado junto con el casquillo aislante 25, el anillo de protección 26 y el compartimento de componentes de baja tensión externo de montaje frontal 22. La cubierta de alojamiento 24 se muestra provista con un panel de acceso desmontable 34. Otros números que se muestran en la figura 4 se corresponden con las características y componentes numerados de forma idéntica en las figuras 2 y 3 tal como se ha descrito en lo que antecede.

25 Haciendo referencia a continuación a la figura 5, una vista en planta desde arriba del alojamiento 20 se muestra con la placa de cubierta de arriba 24 retirada para revelar una disposición de los componentes eléctricos que están alojados en el interior. El transformador 12 y un par de componentes de rectificador de puente 14 que comprenden el conjunto de T - R (12, 14) del circuito en la figura 1 se muestran desde arriba. Los componentes de rectificador de puente 14 están montados sobre un tabique / placa disipadora de calor vertical (que no se muestra) que está suspendido del soporte de viga transversal 36. Junto a los componentes de rectificador de puente 14 y el soporte de apoyo de viga transversal 36 se encuentra una carcasa de condensador 37 que aloja el condensador devanado en espiral 16. Entre el soporte de apoyo 36 y por encima del transformador 12 se encuentra un soporte de apoyo 38 que soporta los componentes de dispositivo de reactancia de bobina de choque de limitación de corriente 39. También se muestran a partir de una vista aérea dos aisladores 40 y una pluralidad de resistencias de alta tensión 41, que están montados encima de la carcasa de condensador devanado en espiral 37. Esta disposición de montaje se ilustra mejor en la figura 6, que muestra una vista de perfil en sección transversal de la figura 5 a lo largo de las líneas A - A.

35 Tal como se ilustra más claramente en la figura 6, un aislador 40 está montado encima de la carcasa de condensador devanado en espiral 37 y el conjunto de seis resistencias de alta tensión 41 están montadas encima del aislador 40. A pesar de que no se muestra de forma explícita en las figuras, el cableado entre componentes eléctricos está dispuesto de tal modo que un condensador devanado en espiral 16 en el interior de la carcasa 37 está cableado en serie con las resistencias de alta tensión 41, que están conectadas entre sí en paralelo para formar la resistencia de limitación de corriente 18 del circuito en la figura 1. También se muestran el refrigerante líquido dieléctrico 21 y las posiciones relativas de los componentes de bobina de choque / dispositivo de reactancia 39 con respecto al transformador 12 y la carcasa de condensador devanado en espiral 37 en el interior del depósito / alojamiento 20. El transformador 12 también se muestra como que comprende una sección de núcleo laminada central 42 con unos devanados de núcleo 43.

40 La figura 7 muestra una vista de perfil en sección transversal del depósito / alojamiento y los componentes de la figura 5 a lo largo de las líneas B - B. Esta vista ilustra la disposición de montaje y las relaciones de posición de los componentes en el interior del depósito / alojamiento 20 para la carcasa de condensador 37 junto con el par de aisladores 40 encima de la carcasa de condensador 37 y los grupos de las resistencias de alta tensión 41. La figura 8, de forma similar, muestra una vista en sección transversal de la figura 5 a lo largo de las líneas C - C. Esta vista sirve para ilustrar más claramente las relaciones de posición relativas en el interior del depósito / alojamiento 20 del transformador 12, los componentes de bobina de choque / dispositivo de reactancia 39 y el soporte de apoyo de dispositivo de reactancia 38.

55 Haciendo referencia a continuación a la figura 9, se muestra una vista en planta desde arriba de una disposición de componentes internos y de alojamiento a modo de ejemplo ilustrativa no limitante alternativa para alojar los componentes de alta tensión de un precipitador electrostático. En este ejemplo, un alojamiento de componentes de precipitador electrostático está provisto con una porción enfriada por líquido 20 que contiene el transformador 12, el rectificador de puente 14, y los componentes de dispositivo de reactancia 39, y una porción enfriada por aire libre de líquido 44 que contiene el condensador devanado en espiral 37, el aislador 40 y las componentes de resistencia de alta tensión 41. La porción enfriada por aire 44 y la porción enfriada por líquido 20 comparten una pared lateral común 45 a través de la cual sobresalen uno o más casquillos aislantes de alta tensión montados en sentido horizontal 46. Una porción de extremo del casquillo aislante 46 preferiblemente está sumergida dentro del refrigerante líquido dieléctrico 21 y sirve como un paso de conductor de alta tensión de la porción de depósito enfriada por líquido 20 a la porción enfriada por aire 44 del alojamiento. La porción enfriada por aire 44 está provista

con una o más aberturas de ventilación de flujo de aire laterales 47 y protecciones de ventilación 48. Otros números que se muestran en la figura 9 se corresponden con las características y componentes numerados de forma idéntica en las figuras 2 - 6 tal como se ha descrito en lo que antecede.

5 La figura 10 muestra una vista lateral en sección transversal a lo largo de las líneas D - D del ejemplo de depósito / alojamiento alternativo de la figura 9. Esta vista ilustra más claramente la disposición de montaje y las relaciones de posición de los componentes en el interior de la porción de depósito enfriada por líquido 20 y los componentes en el interior de la porción enfriada por aire 44 del alojamiento. Por ejemplo, el transformador 12, el
 10 rectificador de puente 14, y los componentes de dispositivo de reactancia 39 se muestran como sumergidos en el fluido refrigerante dieléctrico 21 en el interior de la porción enfriada por líquido 20, mientras que la carcasa de condensador devanado en espiral 37 junto con el aislador 40 encima de la carcasa de condensador 37 y los grupos de las resistencias de alta tensión 41 se muestran como alojados en la porción enfriada por aire 44. La figura 11, de forma similar, muestra una vista en sección transversal a lo largo de las líneas E - E de la figura 9. Esta vista ilustra las relaciones de posición relativas de los componentes en el interior de la porción enfriada por aire de la disposición
 15 de depósito / alojamiento alternativa a modo de ejemplo.

La presente descripción escrita usa diversos ejemplos para divulgar implementaciones a modo de ejemplo de los enfoques que se divulgan, y también para posibilitar que cualquier experto en la materia ponga en práctica los enfoques que se divulgan, incluyendo fabricar y usar cualesquiera dispositivos o sistemas y realizar cualesquiera métodos incorporados. El alcance patentable de la invención está definido por las reivindicaciones, y puede incluir otros ejemplos que se les ocurran a los expertos en la materia. Tales otros ejemplos tienen por objeto encontrarse dentro del alcance de las reivindicaciones si estos tienen elementos estructurales que no difieren con respecto a la redacción literal de las reivindicaciones, o si estos incluyen elementos estructurales equivalentes con unas diferencias no sustanciales con respecto a las redacciones literales de las reivindicaciones.

25 Cláusula 10. Un alojamiento de circuito de control de tensión de precipitador electrostático, que comprende: un compartimento de componentes de alta tensión que tiene un compartimento de componentes de baja tensión más pequeño separado que está formado sobre un lado del compartimento de componentes de alta tensión y que comparte una porción de una pared común con el compartimento de componentes de alta tensión, el
 30 compartimento de componentes de alta tensión estando por lo menos parcialmente cargado con un refrigerante líquido y teniendo una placa de cubierta desmontable sobre un lado de arriba; un conjunto de componentes de transformador - rectificador de alta tensión y una red de filtro de condensador devanado en espiral de alta tensión que incluye una o más resistencias de limitación de corriente conectadas en serie que están montadas en el
 35 compartimento de componentes de alta tensión e inmersas dentro del refrigerante líquido; un par de radiadores de tipo panel hueco de múltiples celdas que están fijados a uno o más lados del alojamiento, en el que el refrigerante líquido que está contenido en el interior de la porción de compartimento de depósito circula a través del radiador por medio de corrientes de convección cuando es calentado por los componentes de alta tensión durante el funcionamiento; una pluralidad de terminales pasantes que están montados en la porción de pared común del alojamiento en el interior del compartimento de componentes de baja tensión entre el compartimento
 40 de componentes de alta tensión y el compartimento de componentes de baja tensión para pasar por lo menos una corriente de CA desde componentes en el compartimento de componentes de baja tensión hasta el conjunto de transformador - rectificador de alta tensión en el interior del compartimento de componentes de alta tensión; y un aislador de terminal de salida pasante de alta tensión que está montado sobre una porción de arriba del compartimento de componentes de alta tensión del alojamiento y que se extiende al interior cargado de refrigerante para proporcionar una alta tensión para el dispositivo de precipitador electrostático en un terminal de salida externo con respecto al alojamiento.

Cláusula 11. El alojamiento de circuito de control de tensión de precipitador electrostático de la cláusula 10, en el que un componente de transformador del conjunto de transformador - rectificador de alta tensión está montado en el interior del compartimento de componentes de alta tensión sobre una porción de placa de debajo del alojamiento.

Cláusula 12. El alojamiento de circuito de control de tensión de precipitador electrostático de la cláusula 11, que incluye adicionalmente una carcasa de condensador sellada para alojar uno o más componentes de condensador devanado en espiral de alta tensión, estando montada la carcasa en el interior del compartimento de componentes de alta tensión sobre una porción de placa de debajo del alojamiento adyacente al componente de transformador.

Cláusula 13. El alojamiento de circuito de control de tensión de precipitador electrostático de la cláusula 12, en el que una pluralidad de componentes de rectificador de puente de alta tensión del conjunto de transformador - rectificador de alta tensión están montados sobre un disipador de calor orientado en sentido vertical que está ubicado entre el componente de transformador y una carcasa de condensador sellada.

Cláusula 14. El alojamiento de circuito de control de tensión de precipitador electrostático de la cláusula 13 en el que el disipador de calor orientado en sentido vertical está suspendido, de un soporte de viga transversal que está fijado a unos lados interiores opuestos del compartimento de componentes de alta tensión.

- Cláusula 15. El alojamiento de circuito de control de tensión de precipitador electrostático de cualquiera de las cláusulas 12 a 14, en el que uno o más aisladores de alta tensión están montados sobre una porción de arriba de la carcasa de condensador sellada.
- 5 Cláusula 16. El alojamiento de circuito de control de tensión de precipitador electrostático de la cláusula 15, en el que una o más resistencias de alta tensión están montadas sobre una porción de arriba de cada uno de los aisladores de alta tensión.
- 10 Cláusula 17. El alojamiento de circuito de control de tensión de precipitador electrostático de cualquiera de las cláusulas 11 a 16 que incluye adicionalmente uno o más componentes de reactancia eléctrica que están montados en un soporte de viga transversal de apoyo que está fijado a unos lados interiores opuestos del compartimento de componentes de alta tensión por encima de una porción del componente de transformador.
- 15 Cláusula 18. El alojamiento de circuito de control de tensión de precipitador electrostático de cualquiera de las cláusulas 10 a 17, en el que el refrigerante líquido es un aceite dieléctrico eléctricamente aislante.
- 20 Cláusula 19. El aparato de alojamiento de acuerdo con cualquiera de las cláusulas 10 a 18 en el que la placa de cubierta desmontable incluye un panel de acceso desmontable.
- 25 Cláusula 20. El aparato de alojamiento de acuerdo con cualquiera de las cláusulas 10 a 19 en el que la placa de cubierta desmontable incluye un anillo de protección protector que está montado en un lado de arriba de la cubierta que rodea el aislador de terminal de salida pasante de alta tensión.
- 30 Cláusula 21. El alojamiento de circuito de control de tensión de precipitador electrostático de cualquiera de las cláusulas 10 a 20 que incluye adicionalmente un grifo de purga de líquido refrigerante que está montado sobre un lado del compartimento de depósito.
- 35 Cláusula 22. Un aparato para alojar circuitería de control de precipitador electrostático, que comprende: un compartimento de depósito de componentes de alta tensión enfriado por líquido que tiene un compartimento de componentes de alta tensión enfriado por aire separado que está formado sobre una porción exterior del compartimento de depósito enfriado por líquido y que comparte una porción de pared común con el compartimento enfriado por aire, el compartimento de componentes de alta tensión del compartimento de depósito enfriado por líquido estando por lo menos parcialmente cargado con un refrigerante dieléctrico líquido y teniendo una placa de cubierta desmontable sobre un lado de arriba; un radiador de tipo panel hueco de múltiples celdas que está fijado a uno o más lados del compartimento de depósito enfriado por líquido, en el que se hace que el refrigerante dieléctrico líquido que está contenido en el interior de la porción de compartimento de depósito circule a través del radiador por medio de corrientes de convección; un casquillo aislante pasante de conductor de alta tensión que está montado sobre una porción de arriba del compartimento de depósito enfriado por líquido y que se extiende al interior cargado de refrigerante para proporcionar un terminal de salida de alta tensión para conectar con un dispositivo de precipitador electrostático externo con respecto al alojamiento; y uno o más casquillos aislantes pasantes de conductor de alta tensión que están montados a través de la pared lateral común entre el compartimento de depósito enfriado por líquido y el compartimento de componentes de alta tensión enfriado por aire; en el que por lo menos un conjunto de componentes de transformador - rectificador de alta tensión está montado en el interior del compartimento de depósito de componentes de alta tensión enfriado por líquido y está sumergido dentro del refrigerante dieléctrico líquido, y en el que una red de filtro de condensador devanado en espiral de alta tensión que incluye una o más resistencias de limitación de corriente conectadas en serie está montada en el interior del compartimento de componentes de alta tensión enfriado por aire.
- 40 Cláusula 23. El aparato de alojamiento de acuerdo con la cláusula 22 que comprende adicionalmente un compartimento de componentes de baja tensión más pequeño que está formado sobre un lado del compartimento de componentes de alta tensión cargado con líquido y que comparte una porción de una pared común con el compartimento de componentes de alta tensión cargado con líquido.
- 45 Cláusula 24. El aparato de alojamiento de acuerdo con la cláusula 22 o 23 que comprende adicionalmente una pluralidad de casquillos pasantes de conductor que están montados en la porción de pared común del alojamiento en el interior del compartimento de componentes de baja tensión entre el compartimento de componentes de alta tensión y el compartimento de componentes de baja tensión para pasar por lo menos una corriente de CA desde componentes en el compartimento de componentes de baja tensión hasta el conjunto de transformador - rectificador de alta tensión en el interior del compartimento de componentes de alta tensión.
- 50 Cláusula 25. El aparato de alojamiento de acuerdo con cualquiera de las cláusulas 22 a 24 en el que el refrigerante líquido es un aceite de alto coeficiente dieléctrico aislante.
- 55 Cláusula 26. El aparato de alojamiento de acuerdo con cualquiera de las cláusulas 22 a 25 en el que la placa de cubierta desmontable incluye un panel de acceso desmontable.
- 60
- 65

Cláusula 27. El aparato de alojamiento de acuerdo con cualquiera de las cláusulas 22 a 26 en el que la placa de cubierta desmontable incluye un anillo de protección protector que está montado en un lado de arriba de la cubierta que rodea el aislador de terminal de salida pasante de alta tensión.

5 Cláusula 28. El aparato de alojamiento de acuerdo con cualquiera de las cláusulas 22 a 27 que incluye adicionalmente una junta que está ajustada entre la placa de cubierta desmontable y el compartimento de depósito que proporciona un sello hermético.

10 Cláusula 29. El aparato de alojamiento de acuerdo con cualquiera de las cláusulas 22 a 28 que incluye adicionalmente un grifo de purga de líquido refrigerante que está montado sobre un lado del compartimento de depósito.

15 Cláusula 30. El aparato de alojamiento de acuerdo con cualquiera de las cláusulas 22 a 29 que comprende adicionalmente por lo menos dos radiadores de tipo panel separados que están montados en lados opuestos del compartimento de depósito.

20 La presente descripción escrita usa diversos ejemplos para divulgar implementaciones a modo de ejemplo de los enfoques que se divulgan, y también para posibilitar que cualquier experto en la materia ponga en práctica los enfoques que se divulgan, incluyendo fabricar y usar cualesquiera dispositivos o sistemas y realizar cualesquiera métodos incorporados. El alcance patentable de la invención está definido por las reivindicaciones, y puede incluir otros ejemplos que se les ocurran a los expertos en la materia. Tales otros ejemplos tienen por objeto encontrarse dentro del alcance de las reivindicaciones si estos tienen elementos estructurales que no difieren con respecto a la redacción literal de las reivindicaciones, o si estos incluyen elementos estructurales equivalentes con unas diferencias no sustanciales con respecto a las redacciones literales de las reivindicaciones.

25

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de alojamiento que está configurado para alojar componentes de circuitería de tensión de control de precipitador electrostático, comprendiendo el alojamiento:
 - 5 una porción de depósito de componentes de alta tensión herméticamente sellable que está configurada para ser cargada con un refrigerante líquido y para contener por lo menos un conjunto de componentes de transformador - rectificador de alta tensión que está sumergido dentro del refrigerante líquido, comprendiendo la porción de depósito una placa de cubierta desmontable sobre un lado de arriba de la porción de depósito, la placa de cubierta desmontable está configurada para tener un casquillo aislante de terminal de salida de alta tensión que está montado a través de la misma, la porción de depósito configurada para tener por lo menos una estructura de radiador de tipo panel que está montada sobre una pared exterior de la porción de depósito para hacer que circule y enfriar el refrigerante líquido, mediante lo cual, durante el uso, el refrigerante líquido que está contenido en el interior de la porción de depósito circula a través de la estructura de radiador por medio de corrientes de convección cuando es calentado por dichos componentes sumergidos.
2. El aparato de alojamiento de acuerdo con la reivindicación 1 en el que el refrigerante líquido es un aceite de alto coeficiente dieléctrico aislante.
3. El aparato de alojamiento de acuerdo con la reivindicación 1 o 2 en el que la placa de cubierta desmontable incluye un panel de acceso desmontable.
4. El aparato de alojamiento de cualquier reivindicación precedente, en el que la placa de cubierta desmontable incluye un anillo de protección protector que está montado en un lado de arriba de la cubierta que rodea el aislador de terminal de salida pasante de alta tensión.
5. El aparato de alojamiento de acuerdo con cualquier reivindicación precedente que incluye adicionalmente una junta que está ajustada entre la placa de cubierta desmontable y el compartimento de depósito que proporciona un sello hermético.
6. El aparato de alojamiento de acuerdo con cualquier reivindicación precedente que incluye adicionalmente un grifo de purga de líquido refrigerante que está montado sobre un lado del compartimento de depósito.
7. El aparato de alojamiento de acuerdo con cualquier reivindicación precedente que comprende adicionalmente un compartimento de componentes de baja tensión enfriado por aire libre de líquido que está formado sobre una parte exterior de la porción de depósito y que comparte una pared lateral común con la porción de depósito, en el que uno o más SCR de control de tensión de entrada de CA y / o casquillos aislantes pasantes de conductor están montados a través de dicha pared lateral común de la porción de depósito.
8. El aparato de alojamiento de acuerdo con cualquier reivindicación precedente que comprende adicionalmente por lo menos dos radiadores de tipo panel separados que están montados en lados opuestos del compartimento de depósito.
9. El aparato de alojamiento de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, que comprende adicionalmente un compartimento de componentes de alta tensión enfriado por aire libre de líquido que está formado en una porción exterior de la porción de depósito y que comparte una pared lateral común con la porción de depósito, y que comprende adicionalmente uno o más casquillos aislantes pasantes de conductor de alta tensión que están montados a través de la pared lateral común que es compartida con la porción de depósito, en el que el compartimento de componentes de alta tensión enfriado por aire libre de líquido del aparato de alojamiento está configurado para contener una red de filtro de condensador devanado en espiral de alta tensión; y en el que, opcionalmente, la red de filtro de condensador devanado en espiral de alta tensión incluye una o más resistencias de limitación de corriente conectadas en serie.
10. El aparato de alojamiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la porción de depósito está configurada adicionalmente para contener una red de filtro de condensador devanado en espiral de alta tensión que incluye una o más resistencias de limitación de corriente conectadas en serie que están montadas en el compartimento de componentes de alta tensión e inmersas dentro del refrigerante líquido.
11. El aparato de alojamiento de acuerdo con la reivindicación 10, en el que un componente de transformador del conjunto de componentes de transformador - rectificador de alta tensión está montado en el interior del compartimento de componentes de alta tensión sobre una porción de placa de debajo del alojamiento.
12. El alojamiento de acuerdo con la reivindicación 11, que incluye adicionalmente una carcasa de condensador sellada para alojar uno o más componentes de condensador devanado en espiral de alta tensión, estando montada la carcasa en el interior del compartimento de componentes de alta tensión sobre una porción de placa de debajo del alojamiento adyacente al componente de transformador.

13. El aparato de alojamiento de acuerdo con la reivindicación 12, en el que una pluralidad de componentes de rectificador de puente de alta tensión del conjunto de transformador - rectificador de alta tensión están montados sobre un disipador de calor orientado en sentido vertical que está ubicado entre el componente de transformador y una carcasa de condensador sellada.
- 5
14. El aparato de alojamiento de acuerdo con la reivindicación 13 en el que el disipador de calor orientado en sentido vertical está suspendido, de un soporte de viga transversal de apoyo que está fijado a unos lados interiores opuestos del compartimento de componentes de alta tensión.
- 10
15. El aparato de alojamiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14, en el que uno o más aisladores de alta tensión están montados sobre una porción de arriba de la carcasa de condensador sellada; y en el que, opcionalmente, una o más resistencias de alta tensión están montadas sobre una porción de arriba de cada uno de los aisladores de alta tensión.
- 15
16. El aparato de alojamiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10 a 15 que incluye adicionalmente uno o más componentes de reactancia eléctrica que están montados en un soporte de viga transversal de apoyo que está fijado a unos lados interiores opuestos del compartimento de componentes de alta tensión por encima de una porción del componente de transformador.

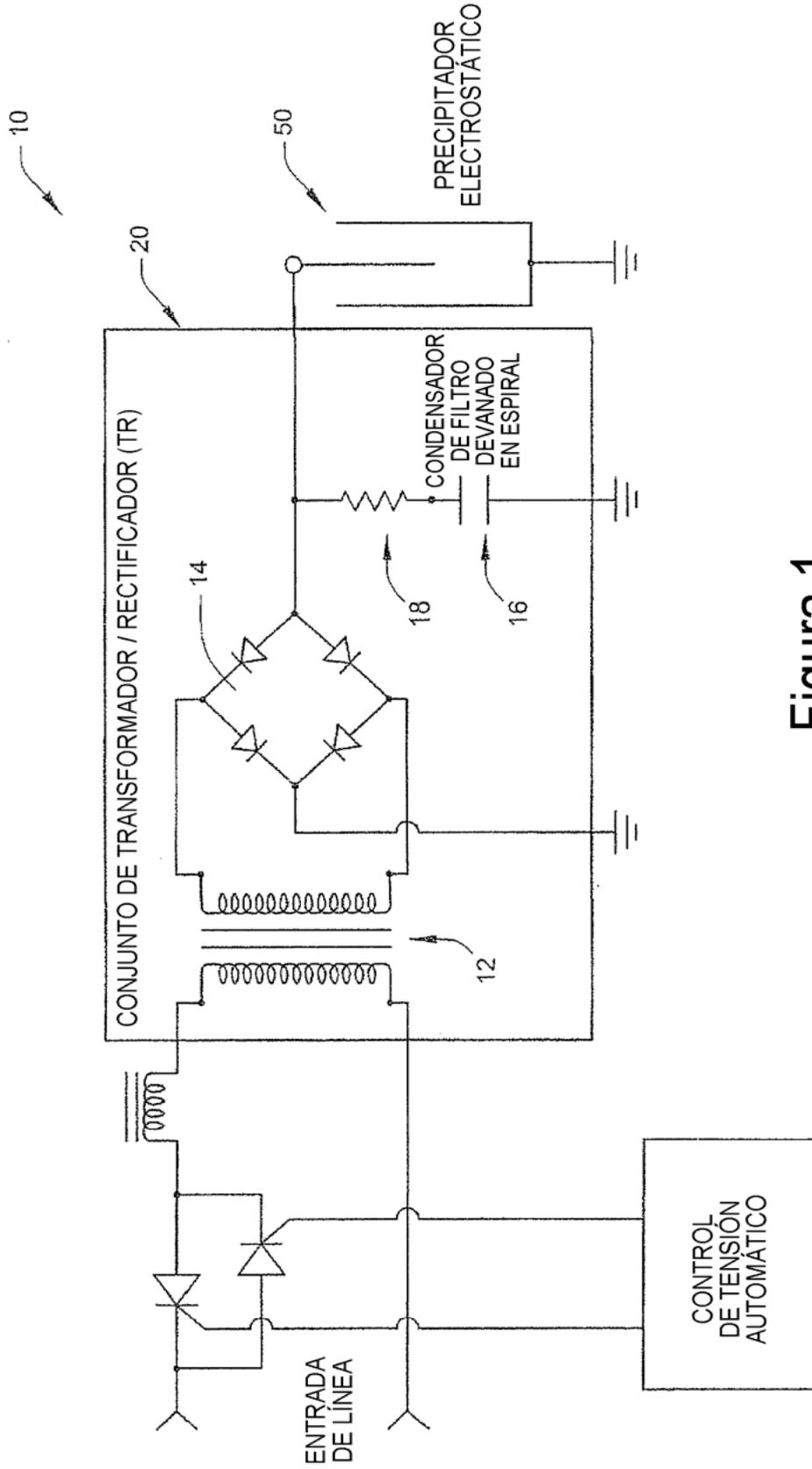


Figura 1

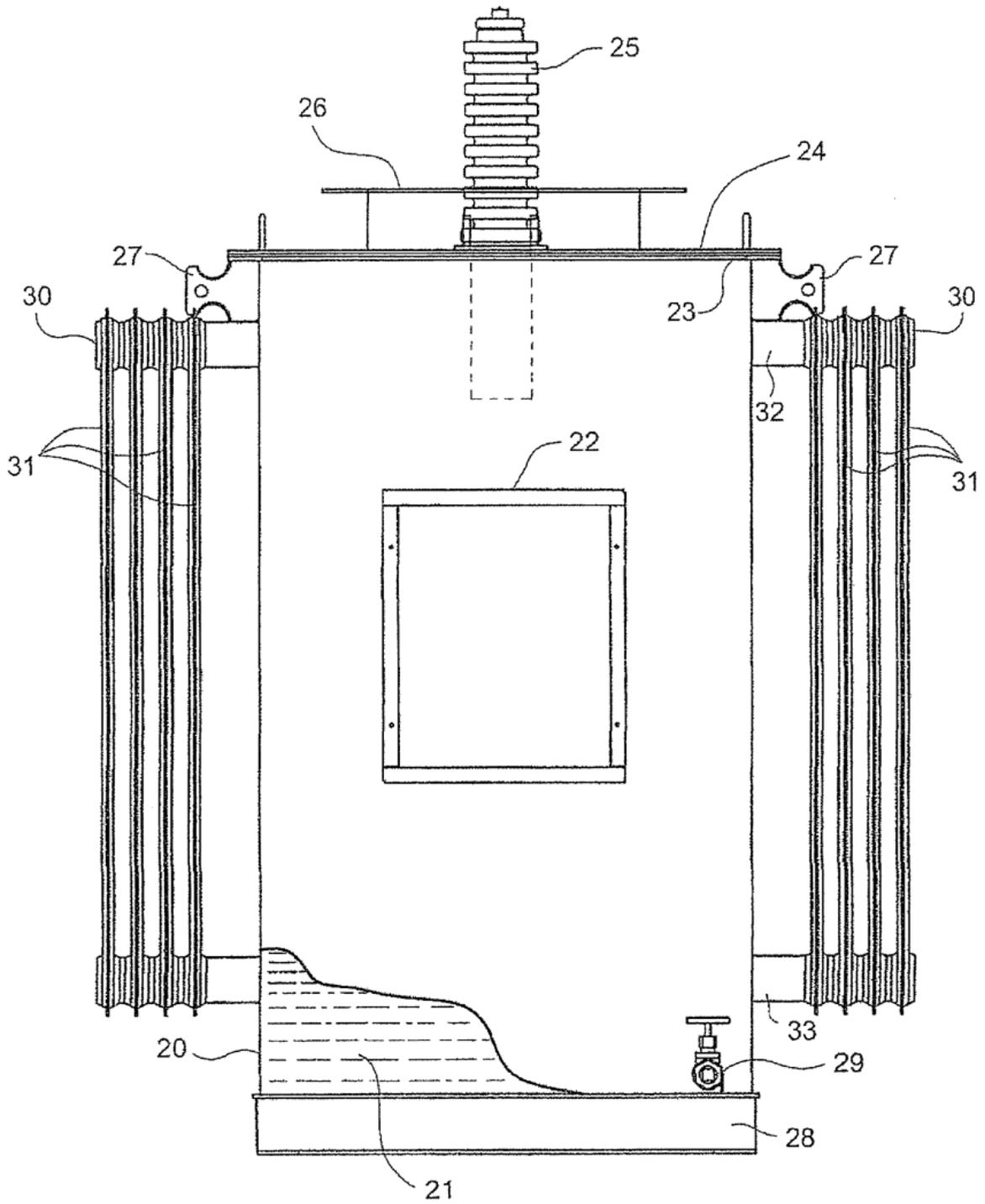


Figura 2

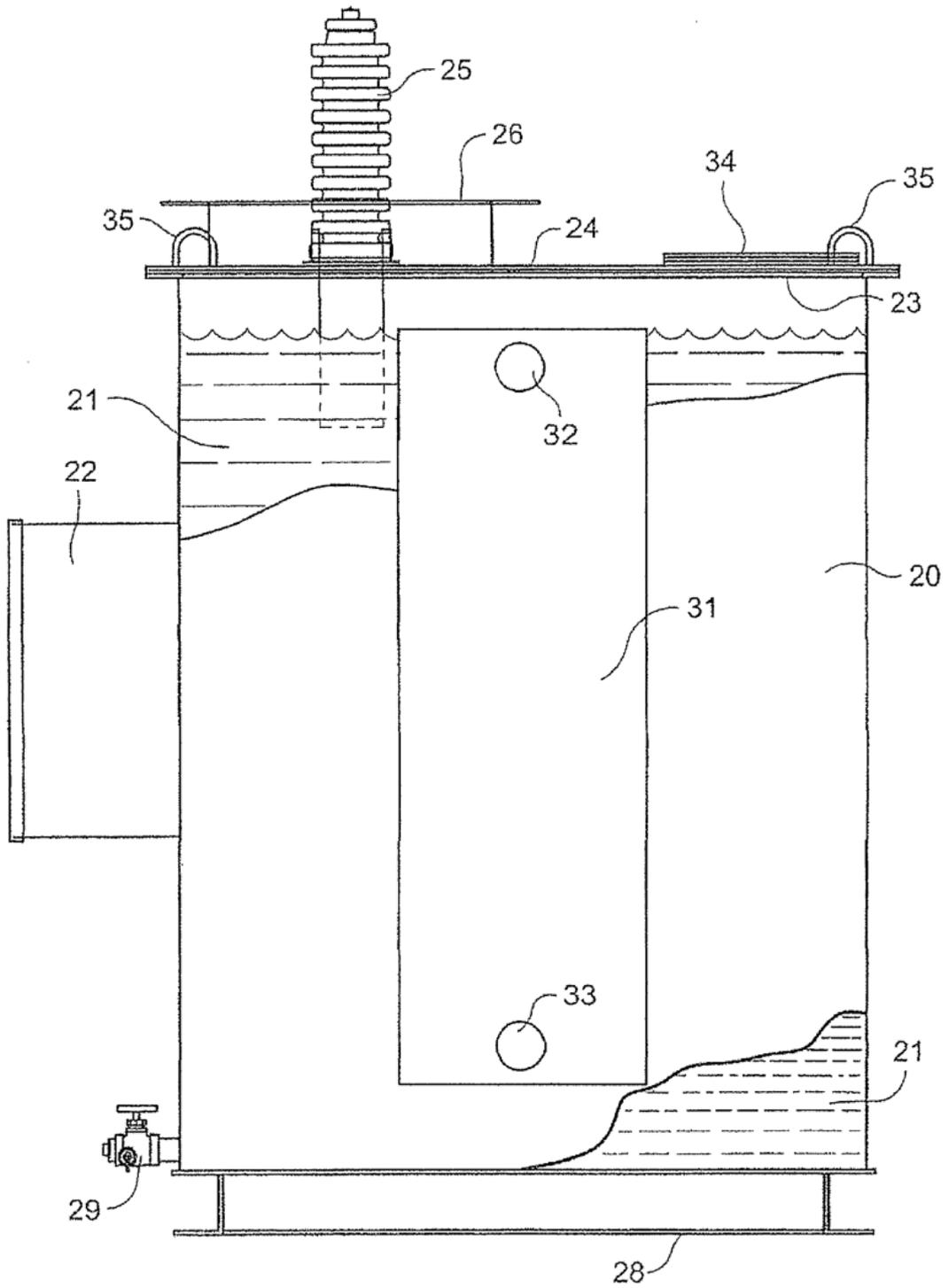


Figura 3

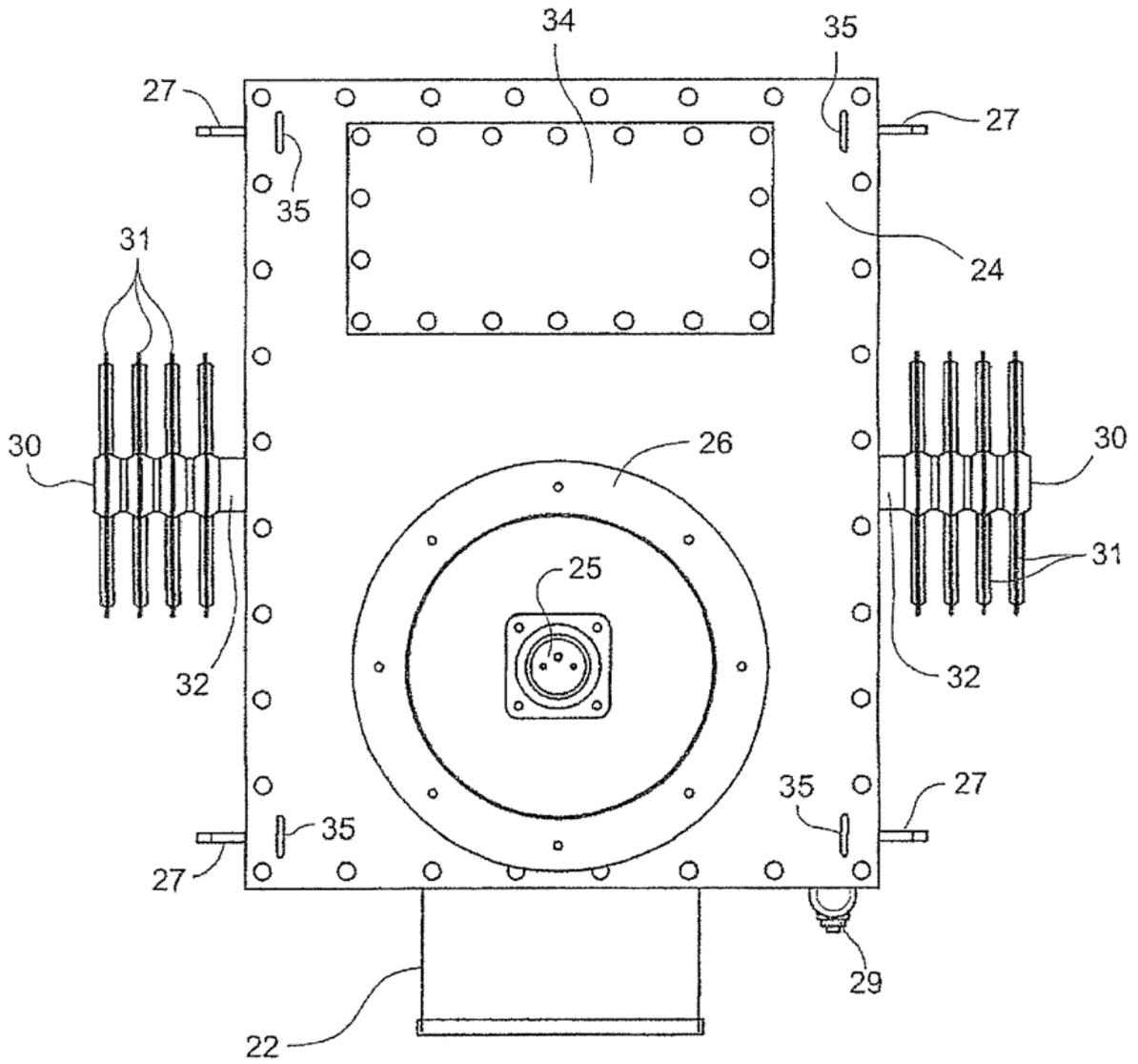


Figura 4

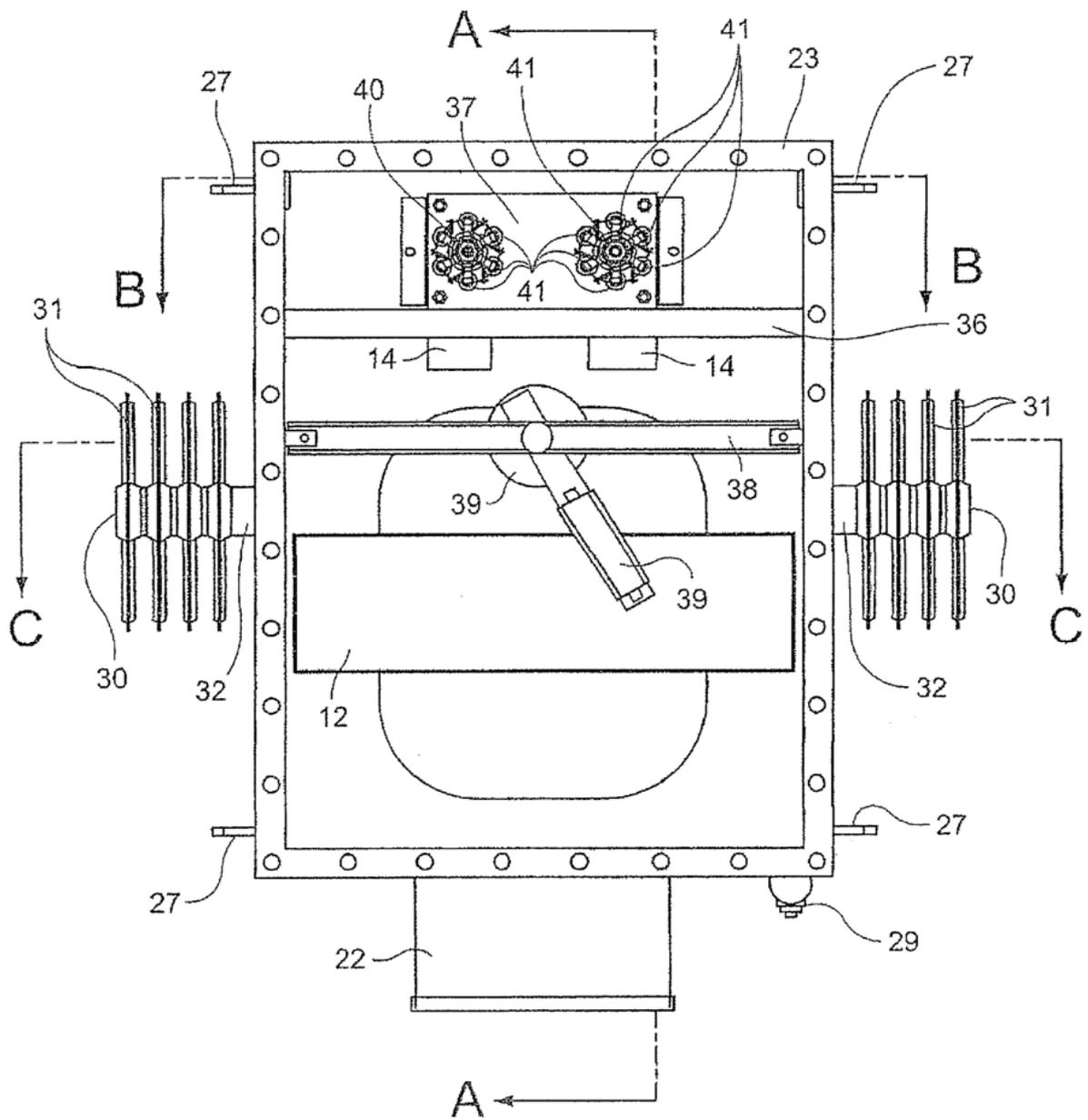


Figura 5

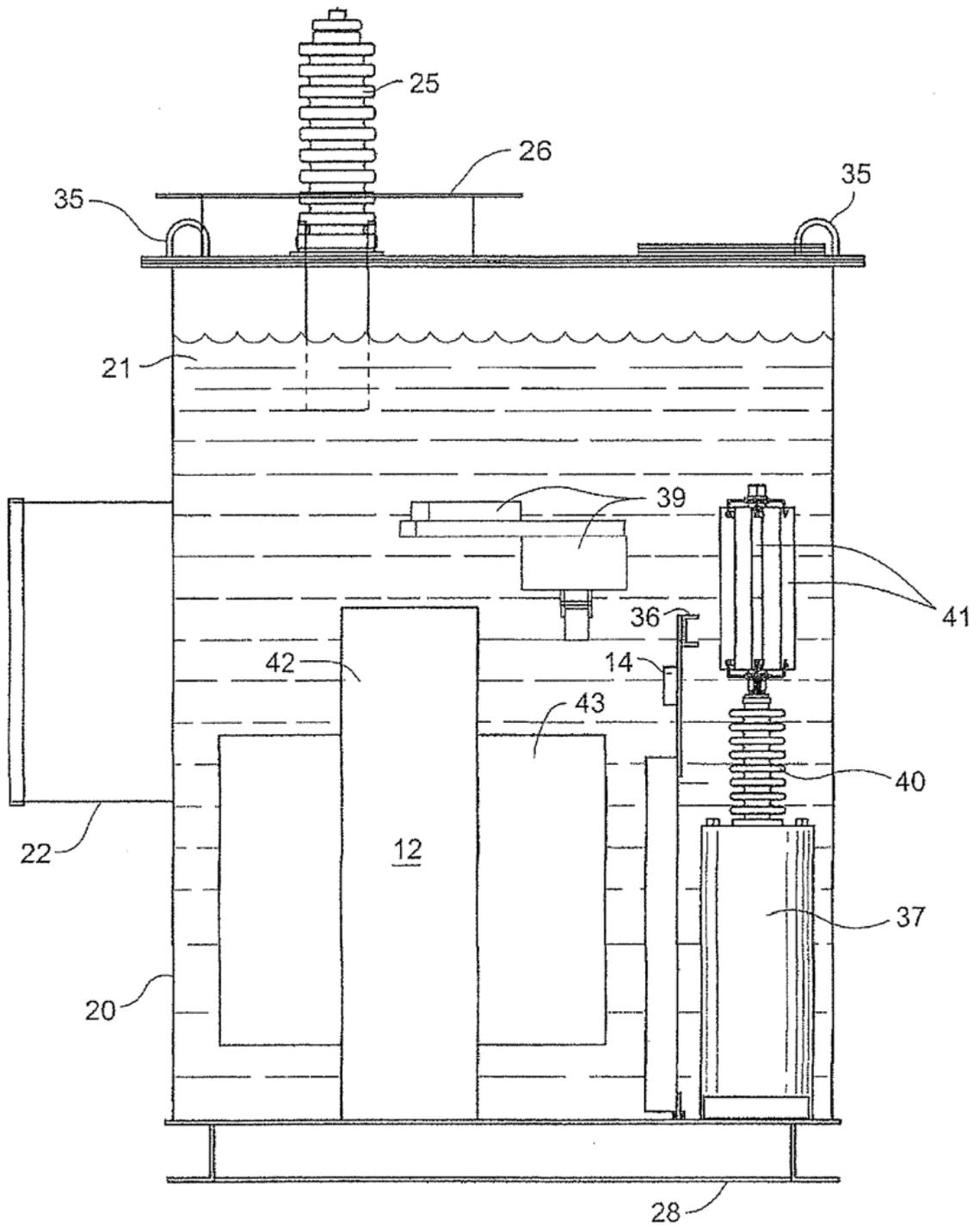


Figura 6

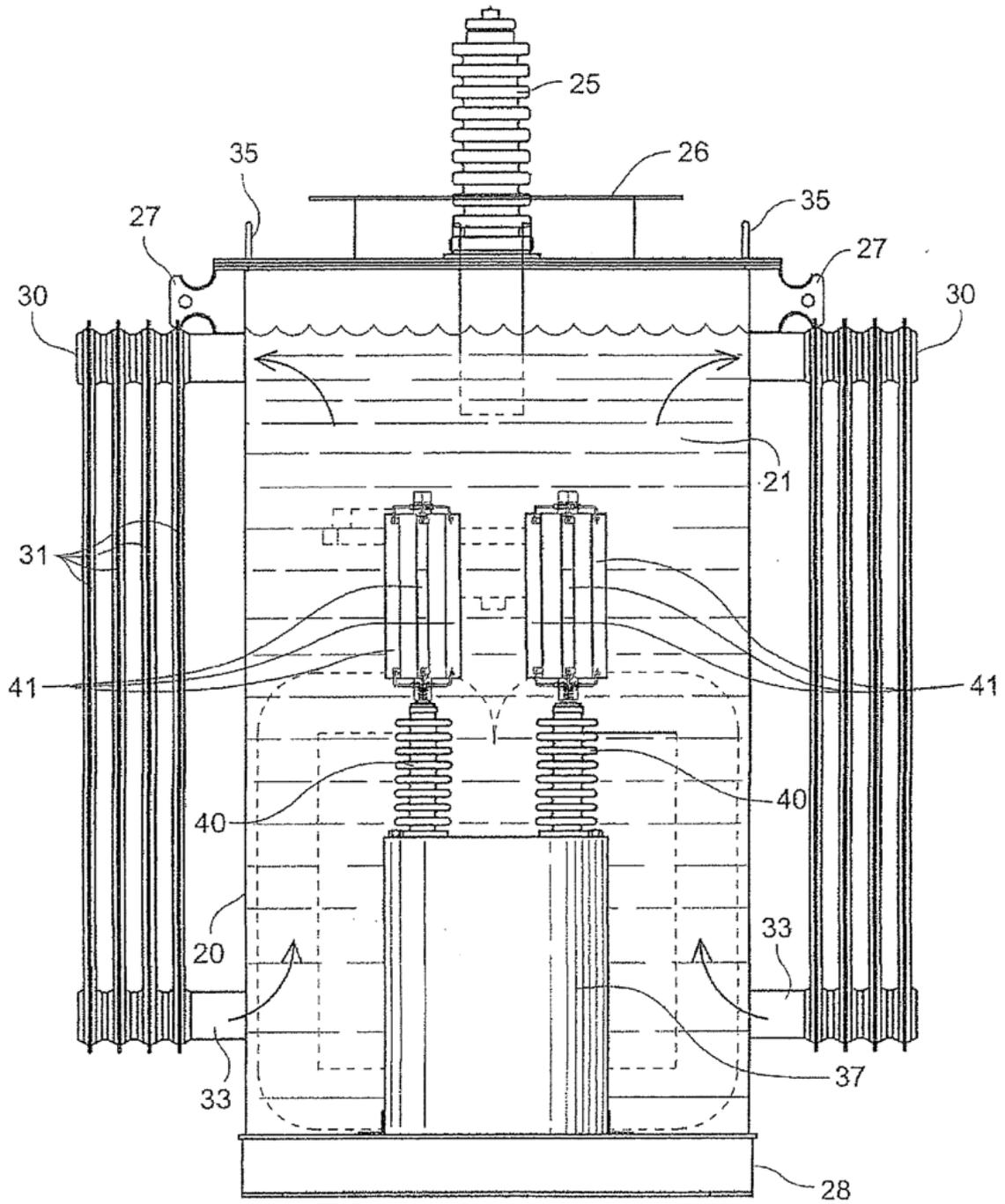


Figura 7

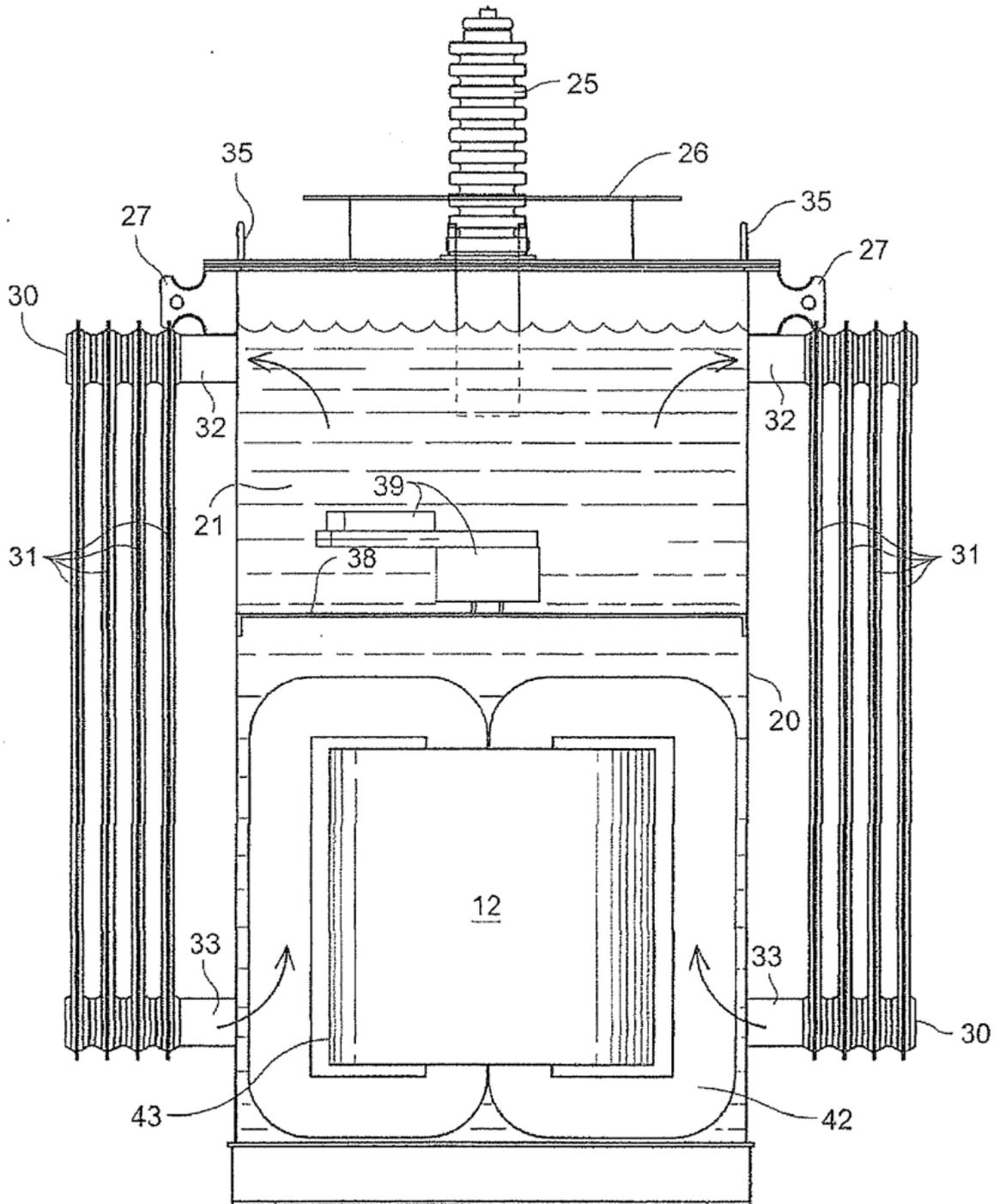


Figura 8

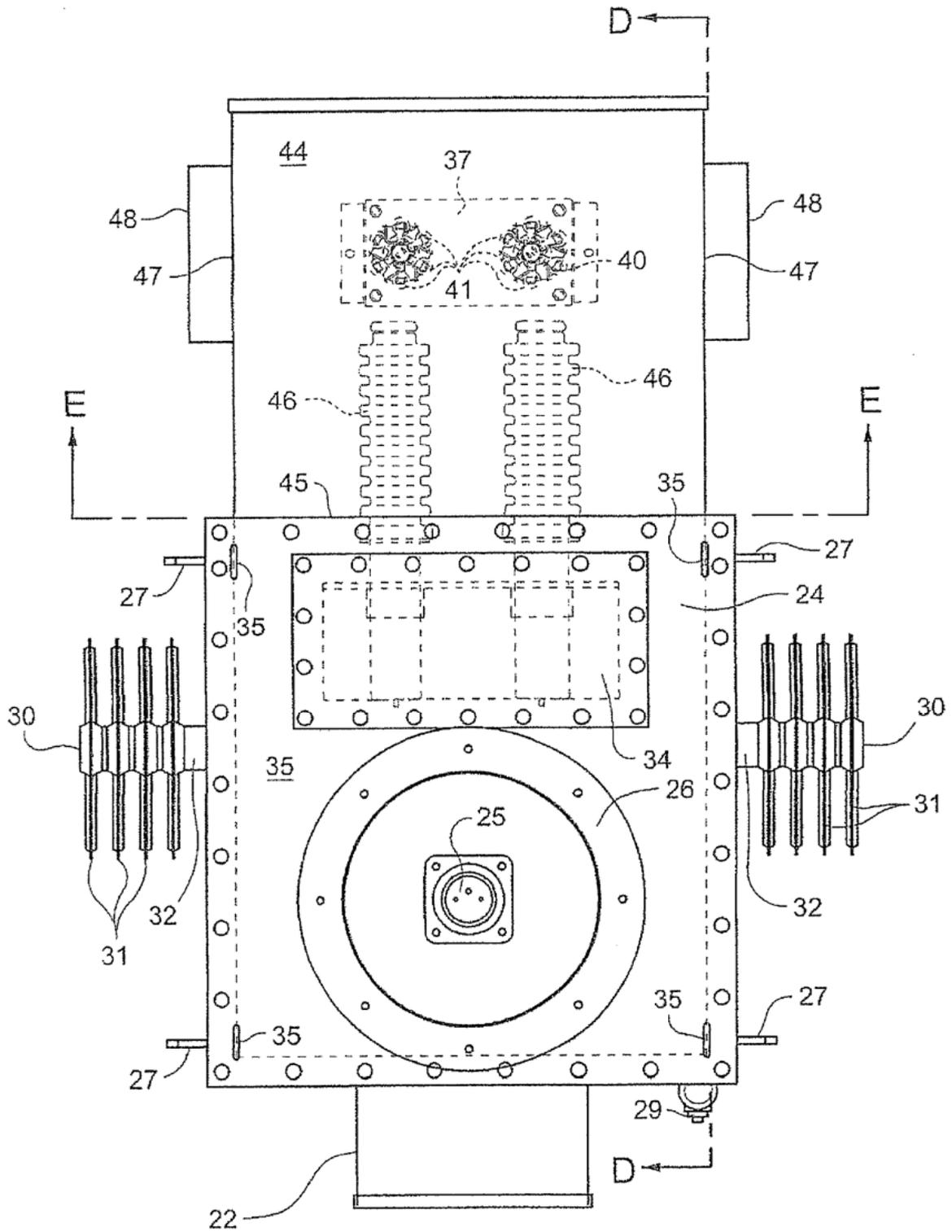
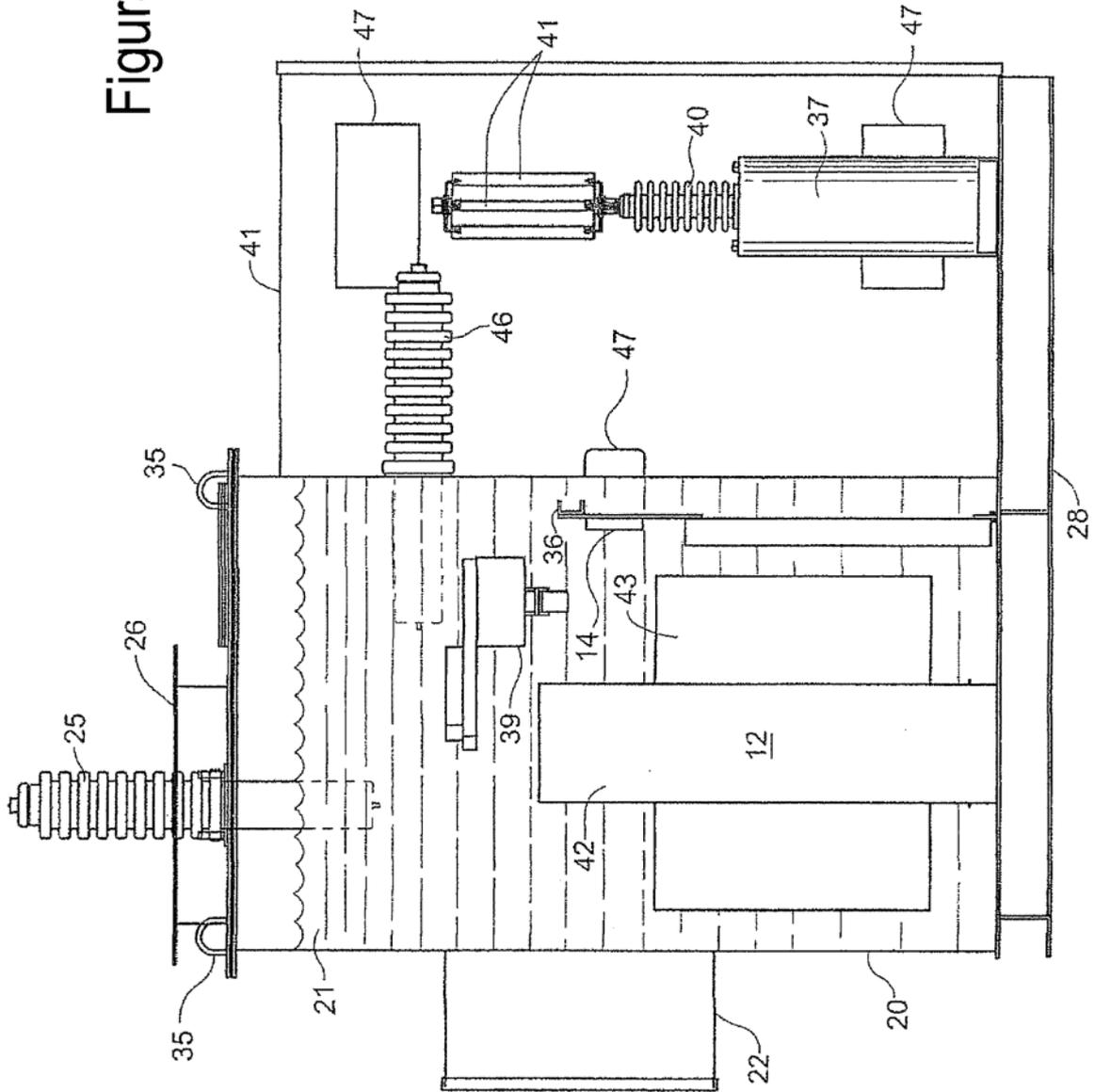


Figura 9

Figura 10



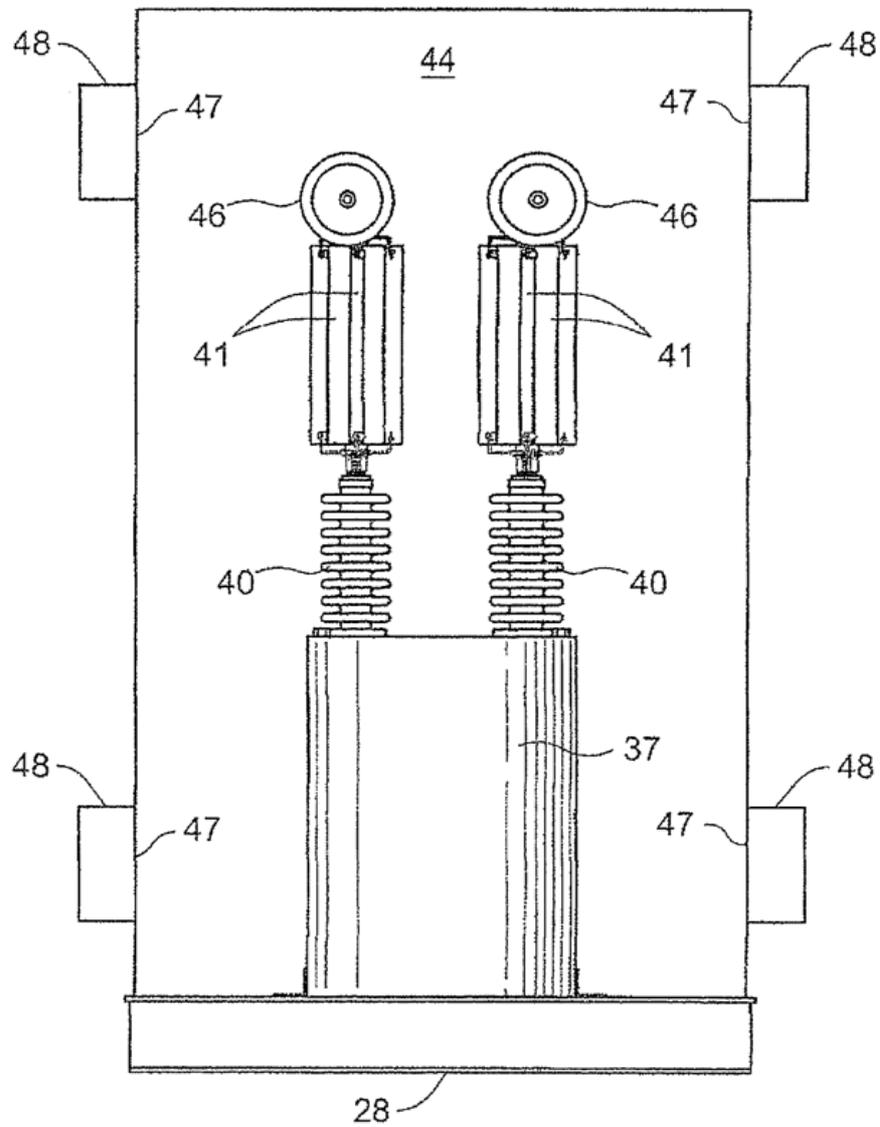


Figura 11