

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 878 028**

51 Int. Cl.:

C01B 13/11

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.07.2017** **PCT/IB2017/054595**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.02.2018** **WO18025133**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.07.2017** **E 17767922 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.06.2021** **EP 3494084**

54 Título: **Unidad y sistema generadores de ozono**

30 Prioridad:

05.08.2016 SE 1630183

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

18.11.2021

73 Titular/es:

XYLEM EUROPE GMBH (100.0%)
Bleicheplatz 6
8200 Schaffhausen, CH

72 Inventor/es:

ARLEMARK, JAN

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 878 028 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

Unidad y sistema generadores de ozono

Campo técnico

5 La presente divulgación está relacionada de manera general con la generación de ozono; y más específicamente, con una unidad generadora de ozono y un sistema generador de ozono.

Antecedentes

10 El ozono se puede utilizar para diversas aplicaciones industriales y comerciales como purificación de aire, tratamiento de agua, eliminación de olores, etc. Generalmente, el ozono se puede producir utilizando dispositivos (como por ejemplo un generador de ozono) utilizando principios como la descarga de corona. La descarga de corona es la producción de una descarga eléctrica alrededor de un conductor cargado eléctricamente. En un generador de ozono, el conductor cargado eléctricamente puede estar colocado entre dos dieléctricos para definir dos cámaras de gas a cada lado del conductor cargado eléctricamente. A continuación, se hace pasar una corriente de gas que contiene moléculas de oxígeno a través del generador de ozono. La descarga de corona ioniza algunas de las moléculas de oxígeno en la corriente de gas. A partir de entonces, el oxígeno ionizado se recombina con moléculas de oxígeno en la corriente de gas para producir ozono.

15 Por ejemplo, la patente europea EP1165435 B1, "*Pressure compensation ozone generator and method for generation of ozone*", describe un aparato y un método para generación de ozono por exposición de oxígeno a una corriente alterna de alta frecuencia con alta tensión sobre un dieléctrico. El aparato incluye una unidad de admisión con compensación de presión, unida por al menos dos placas de un material dieléctrico y con un electrodo presente entre ellas, sobre el que se puede aplicar una corriente alterna de alta frecuencia con alta tensión; y dos espacios sellados para la generación de ozono en lados opuestos de dicha unidad. El respectivo espacio sellado en el lado opuesto de dicha placa de material dieléctrico, está delimitado por un electrodo puesto a tierra y refrigerado, a través del cual se suministra al espacio gas oxígeno o gas rico en oxígeno y se conduce ozono fuera del mismo.

20 Sin embargo, estos generadores de ozono conocidos pueden estar sometidos a variaciones de presión en su interior. Por ejemplo, la corriente de gas puede fluir de manera irregular alrededor del conductor cargado eléctricamente, conduciendo de ese modo a una distribución de gas irregular (o no uniforme) dentro de las dos cámaras de gas. En consecuencia, esta distribución de gas puede conducir al desarrollo de presiones no uniformes dentro de las cámaras de gas. Por lo tanto, el conductor cargado eléctricamente y/o los dos dieléctricos dentro del generador de ozono pueden estar sometidos a tensiones no uniformes.

25 Además, la producción de ozono puede generar calor dentro del generador de ozono y, de manera convencional, se puede utilizar refrigeración por agua para disipar dicho calor. Sin embargo, el uso de agua como medio de refrigeración puede no ser óptimo debido a la presencia de corriente de alta tensión con respecto a tales dispositivos.

Por lo tanto, a la luz de la exposición anterior, existe la necesidad de superar los inconvenientes antes mencionados asociados con los generadores de ozono convencionales.

35 Compendio

40 La presente divulgación busca proporcionar una unidad generadora de ozono. La presente divulgación también busca proporcionar un sistema generador de ozono. La presente divulgación busca proporcionar una solución a los problemas existentes de variaciones de presión y refrigeración de los generadores de ozono. Un objetivo de la presente divulgación es proporcionar una solución que supere al menos parcialmente los problemas encontrados en la técnica anterior y proporcione una solución para un flujo uniforme de la corriente de gas, y una refrigeración eficiente para los generadores de ozono.

En un aspecto, una realización de la presente divulgación proporciona una unidad generadora de ozono que comprende:

- una carcasa que comprende:

45 - una primera mitad que tiene un primer rebaje; y

- una segunda mitad que tiene un segundo rebaje, en donde la primera mitad está acoplada a la segunda mitad para permitir que los rebajes primero y segundo conformen una cámara principal dentro de la carcasa;

- una entrada y una salida en la carcasa y que se extienden hasta la cámara principal;

50 - un primer disco dieléctrico, dispuesto dentro del primer rebaje en contacto conductor de la electricidad con una superficie interior de la primera mitad;

- un segundo disco dieléctrico, dispuesto dentro del segundo rebaje Z en contacto conductor de la electricidad con una superficie interior de la segunda mitad, en donde al menos el primer disco dieléctrico tiene un paso de gas; y

- 5 - un electrodo de alta tensión, que tiene un paso de gas, dispuesto en la cámara principal y entre los discos dieléctricos primero y segundo, en donde el electrodo de alta tensión está separado de los discos dieléctricos primero y segundo utilizando un primer separador y un segundo separador para constituir una primera cámara de gas y una segunda cámara de gas a cada lado del electrodo de alta tensión, y

en donde el paso de gas del electrodo de alta tensión y el paso de gas del primer disco dieléctrico acoplan de manera fluidica las cámaras de gas primera y segunda.

- 10 En otro aspecto, una realización de la presente divulgación proporciona un sistema generador de ozono que comprende:

- al menos una unidad generadora de ozono, comprendiendo la al menos una unidad generadora de ozono:

- una carcasa que comprende:

- una primera mitad que tiene un primer rebaje; y

- 15 - una segunda mitad que tiene un segundo rebaje, en donde la primera mitad está acoplada a la segunda mitad para permitir que los rebajes primero y segundo conformen una cámara principal dentro de la carcasa;

- una entrada y una salida en la carcasa y que se extienden hasta la cámara principal;

- un primer disco dieléctrico, dispuesto dentro del primer rebaje en contacto conductor de la electricidad con una superficie interior de la primera mitad;

- 20 - un segundo disco dieléctrico, dispuesto dentro del segundo rebaje en contacto conductor de la electricidad con una superficie interior de la segunda mitad, en donde al menos el primer disco dieléctrico tiene un paso de gas; y

- un electrodo de alta tensión, que tiene un paso de gas, dispuesto en la cámara principal y entre los discos dieléctricos primero y segundo, en donde el electrodo de alta tensión está separado de los discos dieléctricos primero y segundo utilizando un primer separador y un segundo separador para constituir una primera cámara de gas y una segunda cámara de gas a cada lado del electrodo de alta tensión, y en donde el paso de gas del electrodo de alta tensión y el paso de gas del primer disco dieléctrico acoplan de manera fluidica las cámaras de gas primera y segunda;

- 25 - un primer soporte unido a la entrada de cada una de las al menos una unidad generadora de ozono;

- un segundo soporte unido a la salida de cada una de las al menos una unidad generadora de ozono;

- al menos un circuito de control asociado con cada una de las al menos una unidad generadora de ozono; y

- 30 - al menos un ventilador dispuesto delante de una superficie exterior de cada una de las al menos una unidad generadora de ozono.

Aspectos, ventajas, rasgos y objetos adicionales de la presente divulgación se harán evidentes a partir de los dibujos y la descripción detallada de las realizaciones ilustrativas interpretados en conjunto con las reivindicaciones adjuntas que siguen.

- 35 Se apreciará que los rasgos de la presente divulgación son susceptibles de combinarse en diversas combinaciones sin apartarse del alcance de la presente divulgación tal como se define mediante las reivindicaciones adjuntas.

Breve descripción de los dibujos

El compendio anterior, así como la siguiente descripción detallada de las realizaciones ilustrativas, se entienden mejor cuando se leen junto con los dibujos adjuntos. Con el fin de ilustrar la presente divulgación, en los dibujos se muestran construcciones ejemplares de la divulgación. Sin embargo, la presente divulgación no está limitada a los métodos e instrumentos específicos descritos en este documento. Además, los expertos en la técnica comprenderán que los dibujos no están a escala. Siempre que ha sido posible, los elementos similares se han indicado mediante números idénticos.

- 40 Se describirán ahora realizaciones de la presente divulgación, solo a modo de ejemplo, con referencia a los siguientes diagramas, en los cuales:

Se describirán ahora realizaciones de la presente divulgación, solo a modo de ejemplo, con referencia a los siguientes diagramas, en los cuales:

- 45 la Figura 1 ilustra una vista en perspectiva de una unidad generadora de ozono, de acuerdo con una realización de la presente divulgación;

la Figura 2 ilustra una vista en sección de la unidad generadora de ozono de la Figura 1 a lo largo de un eje A-A', de acuerdo con una realización de la presente divulgación; y

la Figura 3 ilustra una vista en perspectiva de un sistema generador de ozono, de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

Descripción detallada de realizaciones

5 La siguiente descripción detallada ilustra realizaciones de la presente divulgación y formas en las que se pueden implementar. Aunque se han divulgado algunos modos de llevar a cabo la presente divulgación, los expertos en la técnica reconocerán que también son posibles otras realizaciones para llevar a cabo o poner en práctica la presente divulgación.

En un aspecto, una realización de la presente divulgación proporciona una unidad generadora de ozono que comprende:

- 10 - una carcasa que comprende:
 - una primera mitad que tiene un primer rebaje; y
 - una segunda mitad que tiene un segundo rebaje, en donde la primera mitad está acoplada a la segunda mitad para permitir que los rebajes primero y segundo conformen una cámara principal dentro de la carcasa;
 - una entrada y una salida en la carcasa y que se extienden hasta la cámara principal;
 - 15 - un primer disco dieléctrico, dispuesto dentro del primer rebaje en contacto conductor de la electricidad con una superficie interior de la primera mitad;
 - un segundo disco dieléctrico, dispuesto dentro del segundo rebaje en contacto conductor de la electricidad con una superficie interior de la segunda mitad, en donde al menos el primer disco dieléctrico tiene un paso de gas; y
 - 20 - un electrodo de alta tensión, que tiene un paso de gas, dispuesto en la cámara principal y entre los discos dieléctricos primero y segundo, en donde el electrodo de alta tensión está separado de los discos dieléctricos primero y segundo utilizando un primer separador y un segundo separador para constituir una primera cámara de gas y una segunda cámara de gas a cada lado del electrodo de alta tensión, y
- en donde el paso de gas del electrodo de alta tensión y el paso de gas del primer disco dieléctrico acoplan de manera fluidica las cámaras de gas primera y segunda.
- 25 En otro aspecto, una realización de la presente divulgación proporciona un sistema generador de ozono que comprende:
 - al menos una unidad generadora de ozono, comprendiendo la al menos una unidad generadora de ozono:
 - una carcasa que comprende:
 - una primera mitad que tiene un primer rebaje; y
 - 30 - una segunda mitad que tiene un segundo rebaje, en donde la primera mitad está acoplada a la segunda mitad para permitir que los rebajes primero y segundo conformen una cámara principal dentro de la carcasa;
 - una entrada y una salida en la carcasa y que se extienden hasta la cámara principal;
 - un primer disco dieléctrico, dispuesto dentro del primer rebaje en contacto conductor de la electricidad con una superficie interior de la primera mitad;
 - 35 - un segundo disco dieléctrico, dispuesto dentro del segundo rebaje en contacto conductor de la electricidad con una superficie interior de la segunda mitad, en el que al menos el primer disco dieléctrico tiene un paso de gas; y
 - un electrodo de alta tensión, que tiene un paso de gas, dispuesto en la cámara principal y entre los discos dieléctricos primero y segundo, en donde el electrodo de alta tensión está separado de los discos dieléctricos primero y segundo utilizando un primer separador y un segundo separador para constituir una primera cámara de gas y una segunda
 - 40 cámara de gas a cada lado del electrodo de alta tensión, y en donde el paso de gas del electrodo de alta tensión y el paso de gas del primer disco dieléctrico acoplan de manera fluidica las cámaras de gas primera y segunda;
 - un primer soporte unido a la entrada de cada una de las al menos una unidad generadora de ozono;
 - un segundo soporte unido a la salida de cada una de las al menos una unidad generadora de ozono;
 - al menos un circuito de control asociado con cada una de las al menos una unidad generadora de ozono; y
 - 45 - al menos un ventilador dispuesto delante de una superficie exterior de cada una de las al menos una unidad generadora de ozono.

Por tanto, la presente divulgación proporciona una unidad generadora de ozono y un sistema generador de ozono. La unidad generadora de ozono proporciona un flujo y una distribución de gas uniformes alrededor de un electrodo de alta tensión, conduciendo de este modo a presiones de gas uniformes en las cámaras de gas a cada lado del electrodo de alta tensión. Además, la unidad y el sistema generadores de ozono proporcionan una refrigeración eficiente para el calor generado durante la generación de ozono. Específicamente, una disposición de discos dieléctricos dentro de las mitades primera y segunda de la carcasa, la aplicación de una capa metálica sobre los discos dieléctricos y la presencia de una pluralidad de aletas de refrigeración proporcionan la refrigeración eficiente. Además, el calor se puede disipar eficientemente mediante refrigeración por aire, posteriormente, aumentando la eficiencia energética de la unidad y el sistema generadores de ozono. Opcionalmente, el calor se puede disipar mediante técnicas tales como refrigeración pasiva, refrigeración por agua, etc.

En una realización, el término "unidad generadora de ozono" utilizado en este documento se refiere a un dispositivo que se puede utilizar para la generación de ozono (o trióxígeno). Específicamente, la unidad generadora de ozono genera ozono sometiendo una corriente de gas a una descarga de corona (o a un campo eléctrico de alta tensión). En una realización, la corriente de gas incluye un gas que comprende oxígeno, por ejemplo, aire o gas oxígeno diatómico. La descarga de corona puede ionizar moléculas de oxígeno en la corriente de gas. A partir de entonces, las moléculas ionizadas en la corriente de gas se pueden recombinar para formar ozono. Puede resultar evidente que la unidad generadora de ozono puede estar hecha de un material adecuado para soportar la generación de ozono.

La unidad generadora de ozono comprende una carcasa. Específicamente, la carcasa puede ser una cubierta o envuelta exterior de la unidad generadora de ozono. La carcasa comprende una primera mitad que tiene un primer rebaje y una segunda mitad que tiene un segundo rebaje. En una realización, la primera mitad y la segunda mitad de la unidad generadora de ozono constituyen un primer electrodo de tierra y un segundo electrodo de tierra, respectivamente. Específicamente, los electrodos de tierra primero y segundo se pueden utilizar para enfriar la unidad generadora de ozono mediante un medio de refrigeración adecuado, como por ejemplo aire.

En una realización, la carcasa se puede ensamblar uniendo la primera mitad con la segunda mitad utilizando tornillos en una pluralidad de posiciones en las mitades primera y segunda. Puede resultar evidente que la forma, el tamaño y la disposición de las mitades primera y segunda son tales que se pueden evitar fugas de la corriente de gas y/o de ozono fuera de la carcasa. En una realización, la carcasa puede ser operable para ser sometida a refrigeración por aire.

De acuerdo con una realización, la primera mitad incluye un primer rebaje cilíndrico. Específicamente, el primer rebaje cilíndrico puede ser una cavidad en la primera mitad para alojar en su interior a componentes de la unidad generadora de ozono. De manera similar, la segunda mitad incluye un segundo rebaje (o cavidad) cilíndrico. En una realización, los rebajes primero y segundo pueden estar configurados para que tengan una forma geométrica, distinta de la forma cilíndrica, como por ejemplo cúbica, cuboidal, semiesférica y cualquier combinación de las mismas. Además, se apreciará que la forma geométrica de los rebajes primero y segundo puede estar configurada de una manera que permita un alojamiento adecuado en su interior de los componentes de la unidad generadora de ozono.

La primera mitad está acoplada a la segunda mitad para permitir que los rebajes primero y segundo conformen una cámara principal dentro de la carcasa. El término "cámara principal" utilizado en este documento se refiere a una disposición contigua de los rebajes primero y segundo. Específicamente, la cámara principal es un espacio hueco dentro de la carcasa, adaptado para alojar en su interior a una pluralidad de componentes.

En una realización, la primera mitad y la segunda mitad pueden tener una forma que incluye, pero no está limitada a, un cuboide o un cilindro. Por ejemplo, la unidad generadora de ozono puede incluir una forma cuboide plana. Específicamente, la carcasa puede incluir la forma cuboide plana, teniendo mitades cuboides primera y segunda de las mismas dimensiones. En una realización, las mitades primera y segunda pueden estar hechas de aluminio, acero inoxidable u otros metales similares. Puede resultar evidente que el material de las mitades primera y segunda no debería reaccionar con el ozono, evitando de este modo la contaminación del ozono e incrementando la longevidad de uso de la unidad generadora de ozono.

En una realización, al menos una parte de una superficie exterior de las mitades primera y segunda comprende una pluralidad de aletas de refrigeración. Específicamente, la pluralidad de aletas de refrigeración pueden ser crestas (o pestañas o bordes elevados) en la superficie exterior de las mitades primera y segunda. Puede resultar evidente que la presencia de la pluralidad de aletas de refrigeración puede incrementar el área superficial de la superficie exterior de las mitades primera y segunda. Por lo tanto, se puede exponer al aire (medio de refrigeración) una superficie exterior mayor para disipación de calor con el fin de reducir el tiempo necesario para enfriar la unidad generadora de ozono. En un ejemplo, la pluralidad de aletas de refrigeración pueden tener secciones transversales triangulares. En otro ejemplo, la pluralidad de aletas de refrigeración pueden tener sección transversal poligonal, por ejemplo sección transversal rectangular.

La unidad generadora de ozono comprende además un primer disco dieléctrico, dispuesto dentro del primer rebaje para hacer contacto de forma conductora de la electricidad con una superficie interior de la primera mitad. Además, el primer disco dieléctrico tiene un paso de gas. Específicamente, el paso de gas puede ser un orificio (o un paso) en el primer disco dieléctrico para permitir el movimiento de la corriente de gas dentro de la cámara principal. Además, el

paso de gas puede estar presente centralmente o puede ser excéntrico. Puede resultar evidente que puede estar presente más de un paso de gas en el primer disco dieléctrico. El contacto del primer disco dieléctrico con la superficie interior de la primera mitad conduce a una reducción de la energía necesaria para enfriar la unidad generadora de ozono. Específicamente, el calor generado dentro de la cámara principal durante la generación de ozono se puede transmitir a través del primer disco dieléctrico a la primera mitad (o primer electrodo de tierra) por conducción. A partir de entonces, se puede utilizar una corriente de aire alrededor de la superficie exterior de la primera mitad como medio de refrigeración para enfriar la unidad generadora de ozono. Esta técnica de refrigeración puede ser energéticamente eficiente en comparación con la técnica de refrigeración por agua convencional. De manera similar, la unidad generadora de ozono comprende un segundo disco dieléctrico, dispuesto dentro del segundo rebaje para hacer contacto de forma conductora de la electricidad con una superficie interior de la segunda mitad. Por tanto, el contacto del segundo disco dieléctrico con la superficie interior de la segunda mitad conduce a una reducción de la energía necesaria para enfriar la unidad generadora de ozono. Al menos el primer disco dieléctrico tiene un paso de gas.

En una realización, cada uno de los discos dieléctricos primero y segundo incluye un paso de gas para permitir el movimiento de la corriente de gas dentro de la cámara principal (explicado más adelante en este documento con mayor detalle). En una realización, los discos dieléctricos primero y segundo están hechos de un material dieléctrico, tal como aluminato (AlO_2), vidrio de cuarzo, etc. Además, los discos dieléctricos primero y segundo son de la misma forma y tamaño. Por ejemplo, los discos dieléctricos primero y segundo pueden tener forma circular y tener el mismo diámetro. En otro ejemplo, los discos dieléctricos primero y segundo pueden tener forma poligonal y tener las mismas dimensiones.

En una realización, los discos dieléctricos primero y segundo están recubiertos con una capa de metal sobre una superficie, de los discos dieléctricos primero y segundo, en contacto con las mitades primera y segunda. En un ejemplo, se puede aplicar una capa de oro (Au) o de plata (Ag) sobre las superficies de los discos dieléctricos primero y segundo que pueden estar en contacto con las mitades primera y segunda. El revestimiento metálico incrementa la eficiencia de refrigeración de la unidad generadora de ozono al formar un contacto metálico de los discos dieléctricos primero y segundo con las mitades primera y segunda. Específicamente, el contacto metálico incrementa la conducción de calor desde los discos dieléctricos primero y segundo hasta las mitades primera y segunda. En un ejemplo, un revestimiento de plata sobre las superficies de los discos dieléctricos primero y segundo puede incrementar la salida de ozono de la unidad generadora de ozono en un 10 por ciento en comparación con la salida de ozono sin el revestimiento de plata sobre las superficies de los discos dieléctricos primero y segundo. En otro ejemplo, un revestimiento de oro sobre las superficies de los discos dieléctricos primero y segundo puede proporcionar una mayor eficiencia de refrigeración en comparación con un revestimiento de plata, debido a una mayor conducción de calor.

La unidad generadora de ozono comprende además un electrodo de alta tensión, que tiene un paso de gas, dispuesto en la cámara principal, y entre los discos dieléctricos primero y segundo. Específicamente, el electrodo de alta tensión puede ser un conductor metálico capaz de soportar una corriente de alta tensión para la generación de ozono. En un ejemplo, la corriente de alta tensión (o corriente alterna de alta frecuencia) se puede aplicar al electrodo de alta tensión por medio de una conexión de alta tensión que se extiende desde una fuente de alimentación hasta la unidad generadora de ozono. Específicamente, un cable de alta tensión se puede extender a través de una entrada de pared (como por ejemplo una cavidad o un rebaje) hacia el interior de la carcasa y acoplado al electrodo de alta tensión en un extremo y acoplado en el otro extremo a una fuente de corriente de alta tensión.

El paso de gas del electrodo de alta tensión y el paso de gas del primer disco dieléctrico acoplan de manera fluidica las cámaras de gas primera y segunda. Específicamente, los pasos de gas del electrodo de alta tensión y el primer disco dieléctrico permiten el movimiento de la corriente de gas y/o del ozono dentro de la cámara principal. En un ejemplo, los pasos de gas del electrodo de alta tensión y del primer disco dieléctrico son orificios en los centros de los mismos. En este ejemplo, el orificio central del electrodo de alta tensión se alinea coaxialmente con el orificio central del primer disco dieléctrico para acoplar de manera fluidica las cámaras de gas primera y segunda.

En una realización, el electrodo de alta tensión puede estar hecho de acero inoxidable o tungsteno. Además, un borde periférico del electrodo de alta tensión puede comprender una pluralidad de surcos. La pluralidad de surcos pueden estar dispuestos simétrica o asimétricamente en el borde periférico del electrodo de alta tensión.

El electrodo de alta tensión está separado de los discos dieléctricos primero y segundo utilizando un primer separador y un segundo separador para constituir una primera cámara de gas y una segunda cámara de gas a cada lado del electrodo de alta tensión. En una realización, el primer separador y el segundo separador son elementos configurados para montar dos componentes separados por una distancia específica. Específicamente, el primer separador se puede utilizar para separar una distancia específica el electrodo de alta tensión del primer disco dieléctrico. De manera similar, el segundo separador se puede utilizar para separar una distancia específica el electrodo de alta tensión del segundo disco dieléctrico.

En una realización, la distancia del electrodo de alta tensión a los discos dieléctricos primero y segundo se encuentra dentro de un intervalo de 0,05 milímetros a 0,2 milímetros. Puede resultar evidente que el intervalo de distancia antes mencionado entre el electrodo de alta tensión y los discos dieléctricos primero y segundo puede ser óptimo, pero no necesario, para el funcionamiento de la unidad generadora de ozono. Por ejemplo, la distancia del electrodo de alta

tensión a los discos dieléctricos primero y segundo es de 0,08 milímetros. En estas realizaciones, la generación y la cantidad (o producción) de ozono de la unidad generadora de ozono pueden ser óptimos.

En una realización, el separador tiene forma de estrella (es decir, cinco brazos). En realizaciones alternativas, el separador puede tener cualquier otra forma (es decir, cuatro o seis brazos) adecuada para separar el electrodo de alta tensión de los discos dieléctricos primero y segundo.

En una realización, las cámaras de gas primera y segunda pueden ser espacios, entre el electrodo de alta tensión y los discos dieléctricos primero y segundo (separados utilizando separadores). Específicamente, la primera cámara de gas se puede definir como un espacio entre el primer disco dieléctrico y el electrodo de alta tensión. De manera similar, la segunda cámara de gas se puede definir como un espacio entre el segundo disco dieléctrico y el electrodo de alta tensión.

Puede resultar evidente que la pluralidad de surcos en el borde periférico y el paso de gas del electrodo de alta tensión permiten el flujo de la corriente de gas dentro de las cámaras de gas primera y segunda de la cámara principal. Además, el flujo de la corriente de gas puede ser uniforme debido a la pluralidad de surcos en el borde periférico del electrodo de alta tensión. Por lo tanto, la presión dentro de las cámaras de gas primera y segunda puede ser similar (o uniforme).

En una realización, la unidad generadora de ozono tiene una configuración modular, de tipo plano, que se puede ensamblar fácilmente. Específicamente, la unidad generadora de ozono se puede ensamblar en una configuración tipo sándwich (o una configuración en capas) mediante una disposición del electrodo de alta tensión, los separadores primero y segundo, y los discos dieléctricos primero y segundo.

En una realización, la unidad generadora de ozono comprende además un anillo aislante dispuesto entre las superficies interiores de las mitades primera y segunda, y la periferia del electrodo de alta tensión y los discos dieléctricos primero y segundo. Específicamente, el anillo aislante está hecho de un material aislante, como el teflón, para oponerse a un flujo de corriente debido a la descarga de corona. En una realización, un diámetro interior del anillo aislante puede corresponderse con los diámetros del electrodo de alta tensión y de los discos dieléctricos primero y segundo, para un ensamblaje seguro de la unidad generadora de ozono. Además, puede ser obvio que puede existir un espacio libre entre la periferia (del electrodo de alta tensión y de los discos dieléctricos primero y segundo) y el anillo aislante para permitir el flujo de la corriente de gas hacia el interior de la cámara principal (en particular, hacia el interior de las cámaras de gas primera y segunda).

En una realización, la unidad generadora de ozono también comprende al menos un anillo de sellado dispuesto entre el anillo aislante y las superficies interiores de las mitades primera y segunda. El al menos un anillo de sellado puede estar diseñado para sellar las cámaras de gas y/o la cámara principal para evitar fugas de la corriente de gas y/o de ozono fuera de la unidad generadora de ozono. En un ejemplo, el al menos un anillo de estanqueidad pueden ser juntas tóricas.

La unidad generadora de ozono comprende una entrada y una salida en la carcasa y que se extienden hasta la cámara principal. En una realización, la entrada y la salida pueden estar dispuestas radial o axialmente en la carcasa. Por ejemplo, una de la entrada y la salida puede estar dispuesta radialmente y la otra puede estar dispuesta axialmente. De forma alternativa, la entrada y la salida pueden estar dispuestas central o periféricamente en la carcasa. Por ejemplo, la entrada y la salida están dispuestas radialmente en la carcasa y axialmente en el área central de la carcasa, respectivamente, y extendiéndose hasta la cámara principal. En otro ejemplo, la entrada y la salida están dispuestas axialmente en el área central de la carcasa y radialmente en la carcasa, respectivamente, y extendiéndose hasta la cámara principal. Específicamente, una entrada puede ser un punto central de entrada (de flujo de entrada) de la corriente de gas al interior de la carcasa, y la salida puede ser un punto periférico de salida (o flujo de salida) de ozono fuera de la carcasa. En una realización, la unidad generadora de ozono puede incluir más de una entrada para permitir un flujo uniforme de la corriente de gas entre las cámaras de gas primera y segunda. En una realización, la entrada y la salida pueden estar hechas de un material igual que las mitades primera y segunda de la carcasa, como por ejemplo el aluminio. De lo contrario, la entrada y la salida pueden estar hechas de otro material adecuado, como por ejemplo un plástico resistente al ozono.

En funcionamiento, la unidad generadora de ozono se puede utilizar para generación de ozono sometiendo a la corriente de gas a la descarga de corona. Específicamente, la ionización de la corriente de gas para la generación de ozono genera calor dentro de la unidad generadora de ozono. Puede resultar evidente que la refrigeración de la unidad generadora de ozono es crítica para la correcta funcionalidad de la misma. Específicamente, la carcasa es operable para ser sometida a refrigeración por aire. En una realización, la disposición mencionada anteriormente del electrodo de alta tensión, los separadores primero y segundo y los discos dieléctricos primero y segundo proporciona una solución para la refrigeración de la unidad generadora de ozono. Específicamente, los discos dieléctricos primero y segundo hacen contacto con las superficies interiores de las mitades primera y segunda y transmiten el calor generado a las mismas (por conducción). Por lo tanto, el aire alrededor de las superficies exteriores de las mitades primera y segunda se puede utilizar como medio de refrigeración para enfriar la unidad generadora de ozono. La refrigeración mencionada anteriormente se puede mejorar aplicando una capa de metal sobre las superficies de los discos dieléctricos primero y segundo en contacto con las mitades primera y segunda. Además, la refrigeración también se

puede mejorar mediante la pluralidad de aletas de refrigeración en la superficie exterior de las mitades primera y/o segunda.

En una realización, la aplicación de la corriente de alta tensión al electrodo de alta tensión puede iniciar un proceso de pulverización catódica. Específicamente, partículas (o iones) de hierro procedentes del electrodo de alta tensión pueden reaccionar con el oxígeno en la cámara principal y posteriormente depositarse en los discos dieléctricos primero y segundo. Por lo tanto, los discos dieléctricos primero y segundo pueden incluir una capa de óxido de hierro sobre los mismos. La deposición de la capa de óxido de hierro incrementa la salida de ozono de la unidad generadora de ozono.

Otro aspecto de la presente divulgación proporciona un sistema generador de ozono que tiene al menos una unidad generadora de ozono (como se explicó anteriormente). El sistema generador de ozono se puede utilizar para generar una mayor cantidad de ozono en comparación con una unidad generadora de ozono. En una realización, la al menos una unidad generadora de ozono se puede conectar en paralelo para definir el sistema generador de ozono.

El sistema generador de ozono comprende un primer soporte unido a la entrada de cada una de las al menos una unidad generadora de ozono. Específicamente, el primer soporte puede ser una estructura alargada que tenga un canal o que esté configurada para alojar en su interior a un tubo (o a una tubería). El canal/tubo puede estar unido a la entrada de cada una de las al menos una unidad generadora de ozono para proporcionar una entrada uniforme de la corriente de gas a las unidades generadoras de ozono. Además, el primer soporte puede actuar como un soporte rígido para la disposición en paralelo y conexión de las unidades generadoras de ozono.

El sistema generador de ozono comprende además un segundo soporte unido a la salida de cada una de las al menos una unidad generadora de ozono. De manera similar, el segundo soporte puede ser una estructura alargada que tenga un canal, configurado para alojar en su interior a un tubo (o a una tubería). El tubo puede estar unido a la salida de cada una de las al menos una unidad generadora de ozono para permitir un flujo de salida uniforme del ozono de las unidades generadoras de ozono. Además, el primer soporte puede actuar como un soporte rígido para la disposición en paralelo y conexión de las unidades generadoras de ozono.

El sistema generador de ozono también comprende al menos un circuito de control asociado con cada una de las al menos una unidad generadora de ozono. Específicamente, el al menos un circuito de control puede incluir componentes (como por ejemplo unidades eléctricas, mecánicas e informáticas) para controlar el funcionamiento de las al menos una unidad generadora de ozono. Puede resultar evidente que los componentes de los circuitos de control pueden soportar corriente de alta tensión. En una realización, el al menos un circuito de control puede estar montado en al menos una placa de circuito.

El sistema generador de ozono comprende además al menos un ventilador dispuesto delante de una superficie exterior de cada una de las al menos una unidad generadora de ozono. El al menos un ventilador se puede utilizar para enfriar las al menos una unidad generadora de ozono dirigiendo aire sobre las superficies exteriores de la misma. En una realización, el al menos un ventilador puede estar dispuesto delante de las superficies exteriores (de las unidades generadoras de ozono) incluyendo la pluralidad de aletas de refrigeración.

Descripción detallada de los dibujos

La Figura 1 ilustra una vista en perspectiva de una unidad generadora de ozono 100, de acuerdo con una realización de la presente divulgación. Específicamente, la unidad generadora de ozono 100 incluye una carcasa 102 que tiene una primera mitad 104 y una segunda mitad 106. Asimismo, la unidad generadora de ozono 100 incluye una entrada (no mostrada) y una salida 110. Además, la unidad generadora de ozono 100 puede incluir componentes como discos dieléctricos (no mostrados), un electrodo de alta tensión (no mostrado) y separadores (no mostrados) alojados en la carcasa 102. La unidad generadora de ozono 100 incluye una pluralidad de aletas de refrigeración 120 que se extienden desde al menos una parte de una superficie exterior de las mitades primera y segunda 104, 106. Específicamente, la pluralidad de aletas de refrigeración 120 se extienden desde las paredes laterales 130, 132 de la primera mitad 104 y de la segunda mitad 106, respectivamente.

La Figura 2 ilustra una vista en sección de la unidad generadora de ozono 100 de la Figura 1 a lo largo de un eje A-A', de acuerdo con una realización de la presente divulgación. Como se muestra, la primera mitad 104 está posicionada sobre la segunda mitad 106, por lo tanto un primer rebaje 204 y un segundo rebaje 206 conforman en conjunto una cámara principal 208 dentro de la carcasa 102. La unidad generadora de ozono 100 incluye la pluralidad de aletas de refrigeración 120 (también mostrada en la Figura 1) que se extiende desde al menos una parte de una superficie exterior de las mitades primera y segunda 104, 106. Además, la salida 110 se muestra dispuesta radialmente en la carcasa 102, y una entrada 202 está dispuesta radialmente hacia el interior de la carcasa y axialmente hacia el interior de la cámara principal en un área central en la primera mitad 104 de la carcasa 102. Un primer disco dieléctrico 210 está dispuesto en el primer rebaje 204 en contacto con una superficie interior 240 de la primera mitad 104. De manera similar, un segundo disco dieléctrico 214 está dispuesto en el segundo rebaje 206 en contacto con una superficie interior 242 de la segunda mitad 106. Además, un electrodo de alta tensión 218 está dispuesto entre el primer disco dieléctrico 210 y el segundo disco dieléctrico 214; en particular, el electrodo de alta tensión 218 está separado del primer disco dieléctrico 210 y del segundo disco dieléctrico 214, respectivamente, utilizando un primer separador 230

y un segundo separador 232. Esto constituye una primera cámara de gas 250 y una segunda cámara de gas 252 a cada lado del electrodo de alta tensión 218.

Un paso de gas 220 del electrodo de alta tensión 218 se alinea coaxialmente con el paso de gas 212 del primer disco dieléctrico 210 para acoplar de manera fluidica las cámaras de gas primera y segunda 250, 252. Como se muestra, un borde periférico del electrodo de alta tensión 218 incluye una pluralidad de surcos 222 para permitir un flujo uniforme de una corriente de gas entre las cámaras de gas primera y segunda 250, 252. Los discos dieléctricos primero y segundo 210, 214 están recubiertos con capas de metal 260, 262 y se les permite hacer contacto con las superficies interiores 240, 242, respectivamente, de las mitades primera y segunda 104, 106. La unidad generadora de ozono 100 incluye un anillo aislante 270 dispuesto entre las superficies interiores 240, 242 de las mitades primera y segunda 104, 106, y la periferia del electrodo de alta tensión 218 y los discos dieléctricos primero y segundo 210, 214. La unidad generadora de ozono 100 también incluye anillos de sellado 272 dispuestos entre el anillo aislante 270 y las superficies interiores 240, 242 de las mitades primera y segunda 104, 106.

La Figura 3 ilustra una vista en perspectiva de un sistema generador de ozono 300, de acuerdo con una realización de la presente divulgación. El sistema generador de ozono 300 incluye una pluralidad de unidades generadoras de ozono (como la unidad generadora de ozono 100, mostrada en la Figura 1). Como se muestra, el sistema generador de ozono 300 incluye tres unidades generadoras de ozono 302, 304 y 306. El sistema generador de ozono 300 incluye un primer soporte 310 unido a las entradas (no mostradas) de cada una de las unidades generadoras de ozono 302, 304, 306. El sistema generador de ozono 300 incluye además un segundo soporte 312 unido a las salidas (no mostradas) de cada una de las unidades generadoras de ozono 302, 304, 306. El sistema generador de ozono 300 también incluye al menos un circuito de control, como los circuitos 320, 322, 324, asociado con cada una de las unidades generadoras de ozono 302, 304, 306, respectivamente. Cada uno de los circuitos 320, 322, 324 incluye componentes electrónicos, como el 330, montados sobre el mismo. Además, el sistema generador de ozono 300 incluye al menos un ventilador, como los ventiladores 340, 342 y 344, dispuestos delante de una superficie exterior de cada una de las al menos una unidad generadora de ozono 302, 304, 306. Específicamente, los ventiladores 340, 342, 344 están dirigidos hacia las aletas de refrigeración 350, 352, 354 de las unidades generadoras de ozono 302, 304, 306, respectivamente.

Modificaciones a las realizaciones de la presente divulgación descritas en lo anterior son posibles sin apartarse del alcance de la presente divulgación tal como se define mediante las reivindicaciones adjuntas. Expresiones como "que incluye", "que comprende", "que incorpora", "tiene", "es" utilizadas para describir y reivindicar la presente divulgación están concebidas para ser interpretadas de manera no exclusiva, es decir, permitiendo que estén presentes también artículos, componentes o elementos no descritos explícitamente.

REIVINDICACIONES

1. Una unidad generadora de ozono que comprende:
una carcasa (102) que comprende:
una primera mitad (104) que tiene un primer rebaje (204); y
5 una segunda mitad (106) que tiene un segundo rebaje (206), en donde la primera mitad está acoplada a la segunda mitad para permitir que los rebajes primero y segundo conformen una cámara principal (208) dentro de la carcasa;
una entrada (202) y una salida (110) en la carcasa y que se extienden hasta la cámara principal; caracterizada por
un primer disco dieléctrico (210), dispuesto dentro del primer rebaje (204) en contacto conductor de la electricidad con una superficie interior (240) de la primera mitad (104);
10 un segundo disco dieléctrico (214), dispuesto dentro del segundo rebaje (206) en contacto conductor de la electricidad con una superficie interior (242) de la segunda mitad (106), en donde al menos el primer disco dieléctrico tiene un paso de gas (212); y
un electrodo de alta tensión (218), que tiene un paso de gas (220), dispuesto en la cámara principal (208) y entre los discos dieléctricos primero y segundo, en donde el electrodo de alta tensión está separado de los discos dieléctricos
15 primero y segundo utilizando un primer separador (230) y un segundo separador (232) para constituir una primera cámara de gas (250) y una segunda cámara de gas (252) a cada lado del electrodo de alta tensión, y en donde el paso de gas del electrodo de alta tensión y el paso de gas del primer disco dieléctrico acoplan de manera fluidica las cámaras de gas primera y segunda.
2. Una unidad generadora de ozono de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la carcasa (102) es operable para
20 ser sometida a refrigeración por aire.
3. Una unidad generadora de ozono de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que al menos una parte de una superficie exterior de las mitades primera y segunda (104, 106) comprende una pluralidad de aletas de refrigeración (120).
4. Una unidad generadora de ozono de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además un anillo aislante
25 (270) dispuesto entre las superficies interiores de las mitades primera y segunda (104, 106), y la periferia del electrodo de alta tensión (218) y de los discos dieléctricos primero y segundo (210, 214).
5. Una unidad generadora de ozono de acuerdo con la reivindicación 4, que comprende además al menos un anillo de sellado (272) dispuesto entre el anillo aislante (270) y las superficies interiores de las mitades primera y segunda (104, 106).
6. Una unidad generadora de ozono de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que un borde
30 periférico del electrodo de alta tensión (218) comprende una pluralidad de surcos (222).
7. Una unidad generadora de ozono de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que las mitades primera y segunda (104, 106) están hechas de aluminio.
8. Una unidad generadora de ozono de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que los discos
35 dieléctricos primero y segundo (210, 214) están hechos de uno de aluminato o de vidrio de cuarzo.
9. Una unidad generadora de ozono de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que los discos dieléctricos primero y segundo (210, 214) están recubiertos con una capa de metal en una superficie de los discos dieléctricos primero y segundo en contacto conductor de la electricidad con las mitades primera y segunda (104, 106).
10. Una unidad generadora de ozono de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que una
40 distancia del electrodo de alta tensión (218) a los discos dieléctricos primero y segundo se encuentra dentro de un intervalo de 0,05 milímetros a 0,2 milímetros.
11. Una unidad generadora de ozono de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que cada uno del primer rebaje (204) y el segundo rebaje (206) está configurado para que tenga una forma geométrica que incluye cilíndrica, cúbica, cuboidal, semiesférica y cualquier combinación de las mismas.
12. Una unidad generadora de ozono de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la entrada
45 (202) y la salida (110) están dispuestas radial o axialmente en la carcasa (102).
13. Una unidad generadora de ozono de acuerdo con la reivindicación 12, en la que la entrada (202) y la salida (110) están dispuestas central o periféricamente en la carcasa (102).

14. Una unidad generadora de ozono de acuerdo con la reivindicación 12, en la que la entrada (202) está dispuesta axialmente en un área central de la carcasa (102) y en la que la salida (110) está dispuesta radialmente en la carcasa (102).

15. Un sistema generador de ozono que comprende:

- 5 al menos una unidad generadora de ozono (302, 304, 306) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-14, y un primer soporte (310) unido a la entrada (202) de cada una de las al menos una unidad generadora de ozono (302, 304, 306);
- un segundo soporte (312) unido a la salida (110) de cada una de las al menos una unidad generadora de ozono;
- 10 al menos un circuito de control (320, 322, 324) asociado con cada una de las al menos una unidad generadora de ozono; y
- al menos un ventilador (340, 342, 344) dispuesto delante de una superficie exterior de cada una de las al menos una unidad generadora de ozono.
16. Un sistema generador de ozono de acuerdo con la reivindicación 15, en el que la superficie exterior de cada una de las al menos una unidad generadora de ozono (302, 304, 306) comprende una pluralidad de aletas de refrigeración (350, 352, 354).
- 15

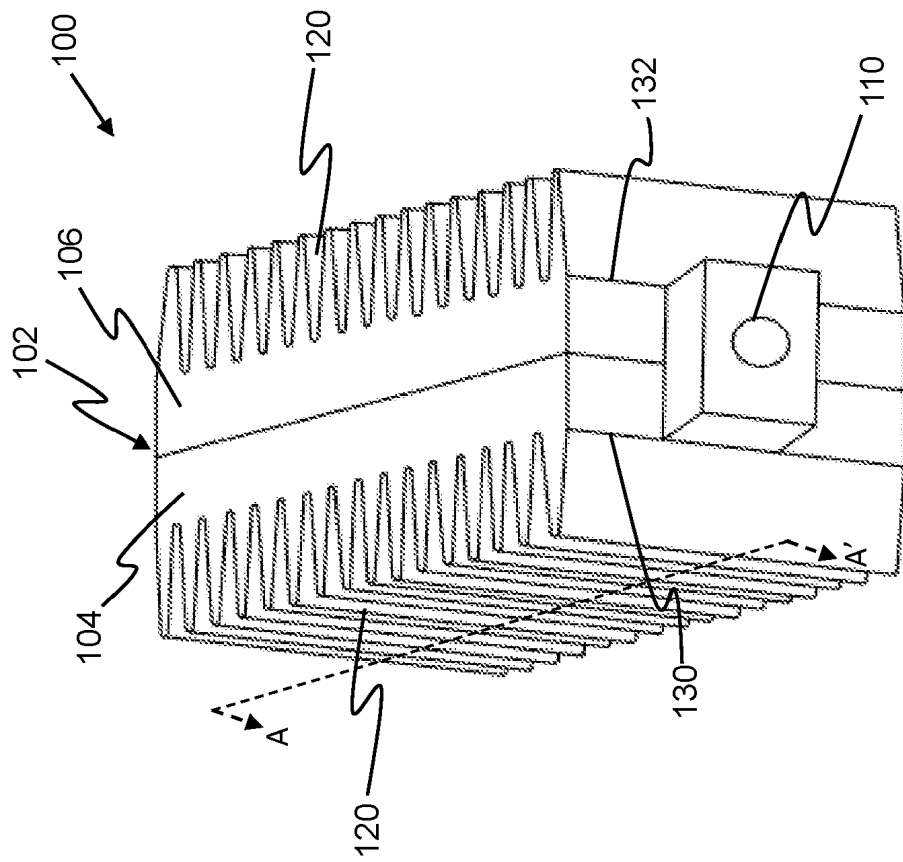


FIG. 1

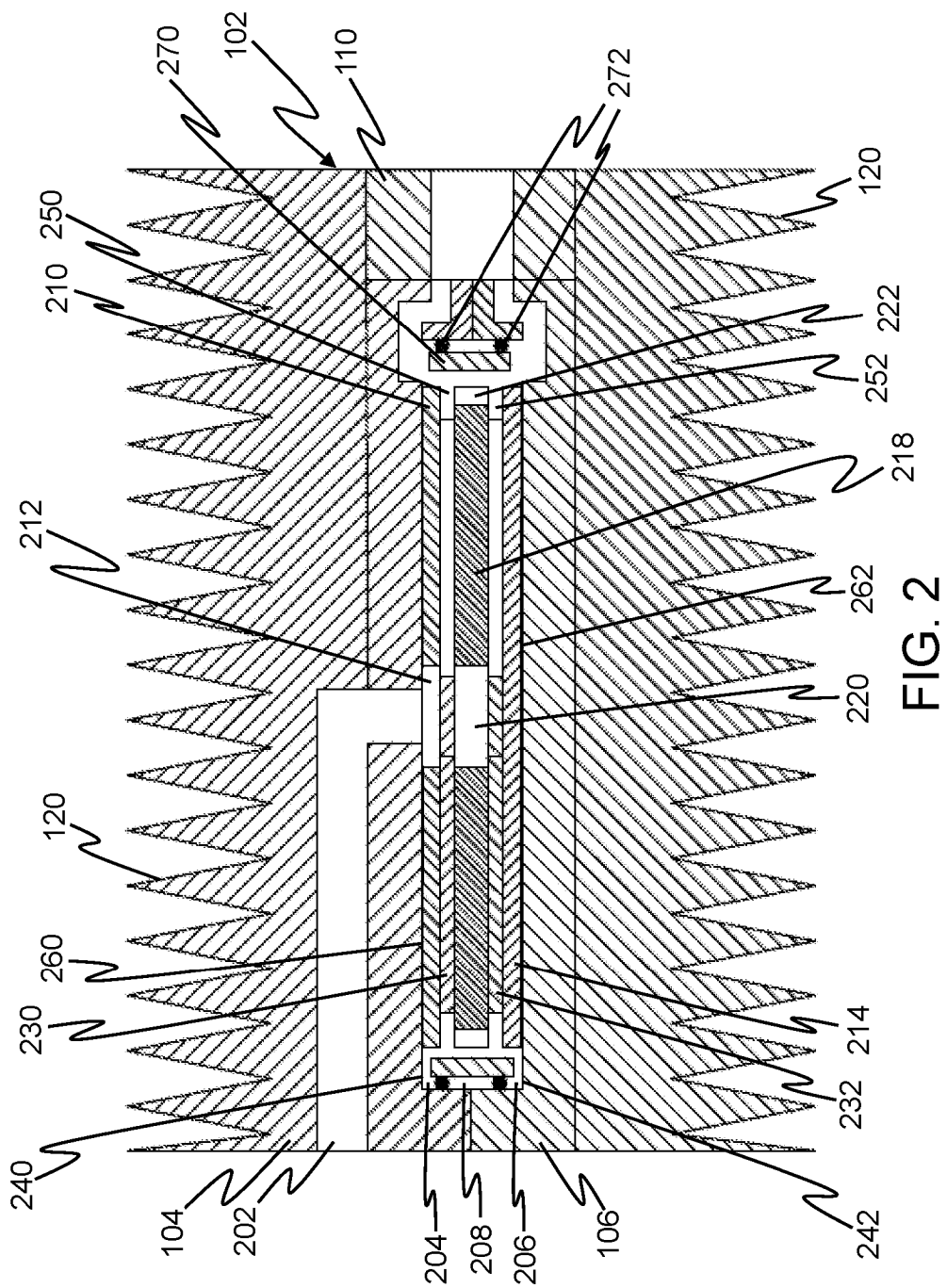


FIG. 2

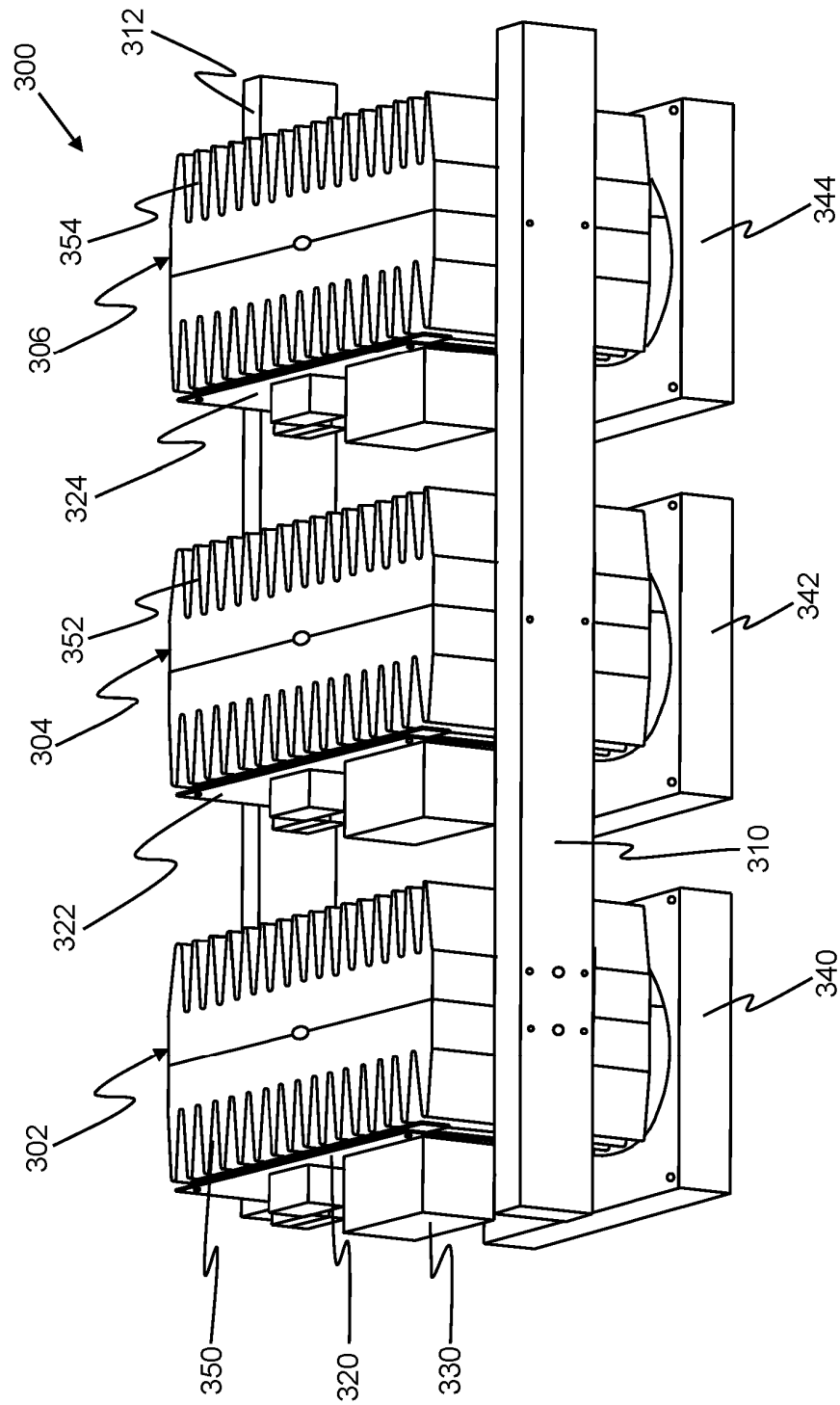


FIG. 3