



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 357 773**

51 Int. Cl.:  
**A61L 2/00** (2006.01)  
**A61L 2/20** (2006.01)  
**A61L 2/26** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05791202 .4**  
96 Fecha de presentación : **20.09.2005**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1814600**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **08.08.2007**

54 Título: **Dispositivo para el tratamiento de mercancías con ayuda de una descarga eléctrica.**

30 Prioridad: **12.10.2004 DE 10 2004 049 783**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**29.04.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**29.04.2011**

73 Titular/es: **JE PLASMACONSULT GmbH**  
**Rainer-Gruenter-Strasse 21 Gebäude Fn**  
**42119 Wuppertal, DE**  
**REINHAUSEN PLASMA GmbH**

72 Inventor/es: **Engemann, Jürgen y**  
**Schwabedissen, Axel**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 357 773 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

El invento se refiere a un dispositivo para tratar productos con ayuda de una descarga eléctrica según el preámbulo de la reivindicación 1.

5 Se entiende por tratamiento de productos en el sentido de la presente solicitud de patente, en especial, la conservación, desinfección, asepsia o esterilización de diferentes productos. En el caso de los productos puede tratarse de, por ejemplo, alimentos como verduras o frutas, pero también de cosméticos, aparatos médicos o similares.

Pero el tratamiento de productos en el sentido de la presente solicitud de patente comprende también otros procesos de tratamiento, en los que, por ejemplo, los productos se descolorean o se oxidan. Finalmente, el concepto de tratamiento comprende también, muy en general, modificaciones de las superficies de los productos.

10 En especial, pero no exclusivamente, se refiere el invento a un dispositivo, en el que con ayuda de una descarga eléctrica, producida en la cámara de recepción, se genera una radiación de ozono o bien ultravioleta con el fin de esterilizar parcial o totalmente los productos. Se considera este tipo de tratamiento, en especial, para aparatos y artículos de uso corriente en el campo de la medicina y la farmacia, pero también en cosmética y alimentos.

15 Los artículos médicos de uso corriente y los de consumo han de esterilizarse en la mayoría de los casos. Se entiende con ello el exterminio de todos los microorganismos vivientes así como de sus estadios de reposo (esporas). En envoltorios farmacéuticos, cosméticos y alimentos, como frutos, frutas o especias es suficiente, con frecuencia, una reducción de gérmenes (desinfección/conservación). Para esterilizar o bien desinfectar, se dispone de una serie completa de procedimientos, que pasan sin recurrir a una descarga eléctrica y cuyo empleo se rige por el material y la geometría del agente esterilizador. El procedimiento clásico es el tratamiento con vapor sobrecalentado (esterilización en autoclave,  $T > 121^{\circ}\text{C}$ ). A causa de la utilización creciente de materiales muy sensibles al calor, por ejemplo, de plásticos basados en polímeros, hay una gran demanda de procedimientos "fríos" de esterilización y desinfección, que operan a bajas temperaturas. Esto vale también para la reducción del exceso de gérmenes de alimentos y cosméticos, que se han de tratar asimismo a temperaturas máximas de  $50^{\circ}\text{C}$ .

25 En la mayoría de los dispositivos conocidos para esterilizar mediante ozono, no se genera el ozono en la propia cámara de tratamiento, sino en un generador de ozono separado espacialmente de ella y luego se suministra el ozono a la cámara de tratamiento a través de tuberías y válvulas. Se conocen tanto procedimientos a baja presión como, por ejemplo, según el documento US 3.719.017 o según el WO 03/039607, que aún se encuentran parcialmente en experimentación clínica, como también procedimientos, que son realizados a presión atmosférica, por ejemplo, según la patente US 5.868.999. La generación de ozono tiene lugar habitualmente mediante el funcionamiento de una "descarga estorbada dieléctricamente" excitada por alta tensión en un gas oxigenado. Este tipo de descarga de gas se llama también de descarga de barrera a causa de un aislamiento eléctrico existente de los electrodos. La descarga de barrera desintegra las moléculas de oxígeno en el oxígeno atómico muy activo químicamente, que se combina inmediatamente con la molécula de oxígeno próxima para formar ozono ( $\text{O}_3$ ). Esta reacción es muy rápida y exotérmica. El ozono no es estable y se desintegra por la influencia de calor y catalizadores (contacto con las paredes de los recipientes o bien con el agente esterilizador). El calor, producido por el flujo de corriente entre los electrodos y por la reacción química, por consiguiente, contribuye también directamente a la desintegración del ozono, por lo cual en diversos dispositivos para esterilizar mediante ozono se dedica un especial cuidado a refrigerar el ozono producido o bien los electrodos de la descarga, compárese, por ejemplo, los documentos US 5.002.738 y US 5.169.606.

40 Se ha hacer constar, en general, que además en aquellos procedimientos, que utilizan un agente gaseoso activo, se permite, por lo general, entrar varias veces al agente gaseoso en toda la cámara de tratamiento. La esterilización de artículos y productos médicos tiene lugar, por lo general, en un envoltorio para excluir una recontaminación por gérmenes tras el tratamiento. Dicho envoltorio es, por ello, semitransparente, es decir, provisto de poros, que es transparente para el agente activo y opaco para las esporas bacteriológicas y microorganismos. Un material apropiado es, por ejemplo, Tyvek<sup>®</sup> (DuPont Inc.). Por consiguiente, el envoltorio representa un obstáculo adicional para el agente activo y puede dar lugar a la desintegración química prematura o a la condensación del vapor del agente activo en la parte exterior del envoltorio. Al suministrar el agente activo desde el generador a la cámara de tratamiento, se da lugar frecuentemente a una pérdida adicional de concentración del agente activo en la superficie de las tuberías de suministro o bien de las válvulas.

50 En el documento WO 03/59400 A1, se describe un dispositivo para el tratamiento de productos, a saber, para la esterilización de productos, en el que se utiliza una descarga eléctrica para generar ozono para la esterilización de los productos. Según la figura 1 de este impreso, se prevé un contenedor de desinfección, en cuya superficie exterior se han dispuesto dos electrodos laminares. En el espacio interior del contenedor, se ha dispuesto una estructura de electrodos con los correspondientes electrodos laminares, paralelos a los electrodos exteriores.

55 En el documento US 6.007.770 A, se revela un dispositivo esterilizador, que presenta una pared dieléctrica, dos electrodos exteriores y un electrodo interior acoplado capacitivamente. El electrodo interior descansa libremente en la pared interior. En esta forma de realización, se ha previsto un aislante dieléctrico entre la pared exterior y los electrodos exteriores, aislante que envuelve la pared dieléctrica por fuera.

A partir del documento US 2003/18460 A1, se conoce un dispositivo para generar un efecto corona o bien ozono, que sólo posee un único electrodo en una cara de una pared. El contraelectrodo se ha dispuesto al otro lado de la pared dieléctrica y está provisto de escotaduras, en las que se genera una descarga de corona. Este conocido dispositivo no se ha previsto para su disposición en un recipiente cerrado.

5 El documento DE-A 15 67 738 describe finalmente una disposición de electrodos para la generación de ozono, donde se han previsto dos placas dieléctricas y regiones eléctricamente conductoras dispuestas entremedias, que actúan como electrodos.

10 Se le plantea al invento, partiendo del estado actual de la técnica, perfeccionar un dispositivo para tratar productos según el preámbulo de la reivindicación 1 de tal modo que sea posible un modo operativo previsible con seguridad con una sencilla fabricación.

15 El invento soluciona este problema con las características de la reivindicación 1 y se caracteriza, según ello, por que en un dispositivo del género expuesto con una cámara receptora, que está delimitada por una pared de un material dieléctrico, los electrodos exteriores descansan directamente en la cara exterior de la pared y el electrodo interior se ha pegado, aplicado a presión, se ha metalizado por evaporación, o se ha aplicado por procedimiento Sputter directamente fijamente a la cara interior de la pared.

El principio del invento consiste básicamente en disponer fijamente en la cara exterior de la pared de la cámara receptora dos electrodos y en pegar, aplicar a presión, metalizar por evaporación o aplicar por el procedimiento Sputter fijamente un electrodo interior en la cara interior de la pared.

20 El electrodo interior está acoplado capacitivamente a los dos electrodos exteriores. Esto quiere decir que a los dos electrodos exteriores se les puede aplicar una tensión alterna y al contraelectrodo interior, acoplado capacitivamente, una tensión inducida exclusivamente por los electrodos exteriores. El electrodo interior está aislado, o sea, separado de los electrodos exteriores y separado de una unidad de suministro de tensión, no se ha previsto, en especial, línea de suministro alguna al electrodo interior. Por consiguiente, son innecesarios pasos en la pared de la cámara receptora para tender líneas eléctricas de suministro.

25 Por que el electrodo interior esté pegado, aplicado a presión, metalizado por evaporación o aplicado por el procedimiento Sputter fijamente a la cara interior de la pared, es posible un posicionamiento mutuo muy preciso de los tres electrodos.

30 El espesor prefijado de la pared proporciona con gran exactitud la distancia de los electrodos exteriores al electrodo interior. Con ello, existe la posibilidad de configurar de una manera muy precisa una descarga superficial prefijable. Esta descarga superficial puede arder en una zona marginal del electrodo interior, es decir, dentro de la cámara receptora, de modo que la descarga eléctrica arda directamente en la cámara receptora para tratar los productos. La radiación ultravioleta o bien el ozono a generar, a consecuencia de la descarga eléctrica en el caso de una esterilización o una desinfección, puede actuar, por ello, directamente sobre los productos dispuestos en la cámara receptora.

35 El dispositivo según el invento genera como descarga eléctrica una así llamada descarga superficial, que representa una variante tecnológica especial de la descarga de barrera y que se indica como Surface Barrier Discharge (= descarga de barrera superficial) La descarga superficial fue mencionada primero por S. Masuda (S. Masuda y otros, IEEE Trans. Ind. Appl. 24, 223 – 231 [1988]. Patente US 4.666.679). Al contrario que la descarga de barreras volumétricas, la descarga no arde en un entrehierro entre los electrodos dispuestos de forma mutuamente paralela, sino en la superficie y en el borde hacia el dieléctrico de uno de los electrodos. Este tipo de descarga de barrera se caracteriza por una eficacia especialmente elevada en la generación de ozono.

40 El dispositivo según el invento posibilita, en el caso de un empleo para esterilizar y desinfectar, un tratamiento de productos a costes relativamente reducidos y sin tener que observar medidas de seguridad especiales. Es admisible un tratamiento de, por ejemplo, alimentos con el dispositivo según el invento.

45 Por que en el caso de un dispositivo aplicado para aseptizar o esterilizar, el ozono y la radiación ultravioleta se generan directamente dentro de la cámara receptora, el dispositivo según el invento hace posible también el tratamiento de productos con estructura tridimensional más complicada.

50 El dispositivo según el invento puede proporcionar una cantidad suficientemente elevada de ozono y de radiación ultravioleta durante un periodo de tiempo suficientemente largo dentro de un envoltorio cerrado, de modo que pueda tener lugar una esterilización de un producto médico sensible a la temperatura o una desinfección o esterilización parcial de cosméticos o alimentos, que se encuentren dentro del envoltorio. El tratamiento puede realizarse preferiblemente a presión atmosférica dentro del envoltorio de modo que sea innecesaria una solución en vacío costosa. Además, la pared de la cámara receptora puede configurarse también flexiblemente de modo que puede considerarse una multiplicidad de materiales para la pared de la cámara receptora y que también se pueda recurrir a materiales convencionales de envoltorios para productos. Esto posibilita también una utilización del dispositivo según el invento como dispositivo de

55 transporte o como dispositivo receptor de productos.

La generación del agente activo, es decir, por ejemplo, del ozono en combinación con la radiación ultravioleta ocurre mediante una descarga superficial, por ejemplo, en aire atmosférico dentro del envoltorio del producto a tratar, o sea, dentro de la cámara receptora. Para ello, se instalan exteriormente en el envoltorio, que está hecho, por ejemplo, de un plástico como polietileno (PE) u otro polímero (PA, PVC, PET,...), al menos dos electrodos metálicos, y precisamente de modo que no se cree columna de aire alguna entre el metal y el dieléctrico. Se puede realizar esto, en el caso más sencillo, por pegado de una lámina metálica delgada, o si no, por aplicación de impresión (serigrafía, etc.) o metalizado por evaporación mediante procedimiento PVD (= Physical Vapor Deposition). Los electrodos instalados en la cara exterior del envoltorio pueden conectarse eléctricamente con una unidad de suministro de tensión, aplicándose una tensión alterna. La amplitud de la tensión asciende preferiblemente a algunos kV hasta un máximo de 20 kV, la frecuencia asciende preferiblemente de 1 a 30 kHz. La distancia mutua entre los electrodos exteriores se elige de modo que no se pueda dar lugar a una descarga eléctrica disruptiva en el aire exterior a la tensión máxima aplicada. Alternativamente o completando, se puede disponer entre los dos electrodos exteriores además un tramo aislante o una barrera aislante para evitar una descarga eléctrica disruptiva.

En la cara interior de la pared, opuestamente a los electrodos exteriores, se ha pegado, imprimido, metalizado por vapor o aplicado por procedimiento Sputter una estructura metálica como contraelectrodo, por ejemplo, asimismo de lámina de cobre o de aluminio, cuyos bordes tienen dimensiones algo menores que las de los electrodos excitadores exteriores. El electrodo interior es un contraelectrodo acoplado capacitivamente. Está éste eléctricamente "floatend", es decir, no existe conductor de conexión metálico alguno del contraelectrodo hacia fuera del envoltorio. De igual modo que los electrodos exteriores, dicho contraelectrodo está directamente pegado, impreso, metalizado al vapor o aplicado mediante procedimiento PVD a la cara interior de la pared. Tan pronto como se alcanza el encendido por la intensidad de campo, se extiende un plasma en forma de una franja luminiscente a lo largo del borde del electrodo interior, que da hacia el dieléctrico. Este plasma genera en la cámara receptora electrones libres, iones, radicales (por ejemplo, oxígeno atómico), así como radiación ultravioleta por recombinación de especies moleculares y atómicas excitadas electrónicamente, pero, en especial, ozono del oxígeno del aire. La cantidad de ozono, que se genera, es proporcional a la longitud de la franja luminiscente. Por ello, es necesario que el contraelectrodo acoplado capacitivamente presente un borde marginal lo más largo posible.

La generación de plasma se opera durante tanto tiempo como para que se haya alcanzado el grado de esterilización deseado. Depende esto de la geometría y de las condiciones superficiales del producto así como del campo de aplicación.

Para evitar que, por ejemplo, el envoltorio configurado flexiblemente recubra partes de la superficie de los productos a tratar y evite así una esterilización, se puede generar una ligera sobrepresión en pared de la cámara receptora insuflando aire u otra mezcla de gases oxigenados inmediatamente antes de cerrar, por ejemplo, antes de termosoldar. Se puede mejorar además la eficacia del tratamiento de ozono elevando el grado de humedad dentro del envoltorio, rociando el interior del envoltorio con una fina nebulización de agua o de gotitas de agua antes de la termosoldadura.

El dispositivo según el invento hace posible la generación de una descarga eléctrica del tipo de una descarga superficial, que está claramente modificada según Masuda en relación con las conocidas descargas superficiales. La nueva geometría de los electrodos posibilita una generación de ozono especialmente eficiente, con una concentración de ozono especialmente elevada dentro de la cámara receptora. Una ventaja de este procedimiento es que el agente activo (por ejemplo, ozono y radiación ultravioleta) se genera allí donde se necesita, o sea, dentro del envoltorio. No se necesita además tecnología de vacío costosa alguna, ya que el proceso puede tener lugar bajo presión atmosférica (ahorro de costes y tiempo).

El agente activo sólo se genera dentro del envoltorio y se desintegra automáticamente tras desconectar el suministro de tensión. El semiperiodo de desintegración para el ozono es de unos 20 minutos, es decir, desaparecen los largos tiempos de desgasificación o bien de ventilación y bombeo. No se forman residuos tóxicos, ya que el  $O_3$  se descompone en oxígeno o bien productos de descomposición oxidados de sustancias orgánicas, es decir, fundamentalmente  $CO_2$ .

Otra ventaja adicional es que no se ha de incurrir en coste alguno para fabricar un agente activo y conducirlo al espacio de tratamiento. A causa de este ahorro de costes, el procedimiento también es apropiado para productos con reducido valor añadido.

Otra ventaja adicional del invento consiste en que una fuente de alimentación para la necesaria zona de frecuencia, con la que se puede operar la descarga (típicamente algunos kHz), se puede producir a costes considerablemente más económicos que con un generador de alta frecuencia inclusive la red de adaptación.

Otra ventaja adicional del invento es que se pueden utilizar, en especial, envoltorios flexibles de un uso. En comparación con los recipientes rígidos de electrodos rígidos, se pueden utilizar en el dispositivo según el invento envoltorios reciclables, económicos de lámina de PE u otro material con electrodos pegados o aplicados por impresión. Los electrodos pueden ser, en especial, componentes de etiquetas, que se pegan directamente al envoltorio. Tanto el electrodo interior como también los electrodos exteriores pueden configurarse como componentes de una etiqueta.

Téngase en cuenta que el tratamiento de productos descrito, en particular, en la presente solicitud de patente hace hincapié en una asepsización o reducción de gérmenes, una esterilización, una desinfección o similar. Se considera

- también, por supuesto, una serie de otros tipos de tratamiento y precisamente, en especial, modificaciones superficiales de tipos completamente diferentes, en los que desempeña un papel una descarga eléctrica. La formulación de la presente solicitud de patente, por la que tiene lugar el tratamiento de los productos recurriendo a una descarga eléctrica, significa además, en especial, que la descarga eléctrica genera productos secundarios o efectos como, por ejemplo, ozono o radiación ultravioleta. La formulación por la cual tiene lugar el tratamiento de los productos recurriendo a una descarga eléctrica, incluye además también dispositivos y estados de tratamiento tales, en los que el tratamiento de los productos, en especial su superficie, tiene lugar directamente por la descarga eléctrica, o sea, por un plasma.
- Se ha de observar que en el caso de que la descarga eléctrica haya de generar ozono o radiación ultravioleta, no se ha de aplicar un agente especial en la cámara receptora, puesto que, en la gran mayoría de las situaciones de los envoltorios para los diversos productos, hay aire en la cámara receptora. El dispositivo según el invento no requiere, por tanto, la introducción especial de un agente.
- En otros casos de aplicación, puede ser muy deseada y tener todo el sentido la inserción de un agente en la cámara receptora, por ejemplo, en forma de una mezcla de gases o de un gas.
- El dispositivo según el invento se puede conectar a una unidad de suministro de tensión. Esto significa que la unidad de suministro de tensión no es componente directo del dispositivo, sino que, por ejemplo, puede disponerse en un lugar fijo. Diferentes dispositivos, que pueden configurarse, por ejemplo, como envases para transportar productos, pueden conectarse según las necesidades con la unidad de suministro de tensión para generar una descarga eléctrica y para tratar los productos y, tras llevarse a cabo el tratamiento, volver a desconectarse de la unidad de suministro eléctrico, o sea, apagarse tras realizarse el tratamiento.
- El verdadero artificio del invento es, al mismo tiempo, que la pared del envoltorio forme la barrera dieléctrica para generar una descarga obstaculizada dieléctricamente.
- Según otra configuración ventajosa más del invento, la pared, a excepción de los electrodos, se realiza a base de un envoltorio convencional para productos. La disposición de los electrodos para construir un dispositivo según el invento sólo así un gasto adicional muy pequeño.
- Según otra configuración ventajosa más del invento, la pared está hecha de plástico, en especial, de PE (polietileno), PA (poliamida), PVC (cloruro de polivinilo), PET (tereftalato de polietileno) o similares. Esto ofrece la posibilidad de utilizar materiales convencionales para envoltorio.
- Según otra configuración ventajosa más del invento, la pared es impermeable al gas. Esto hace posible un almacenamiento seguro y duradero de los productos dentro de la cámara receptora sin que exista el peligro de una nueva formación de gérmenes en el caso de un tratamiento esterilizador.
- De modo especialmente ventajoso, se pueden conectar los electrodos exteriores a contactos de unión de una unidad de suministro de tensión. En el caso más sencillo, una unidad de suministro de tensión está provista de dos conductores de unión, presentado los extremos de los conductores de unión unos contactos, que se pueden poner en contacto eléctrico desconectable con los dos electrodos exteriores. Al mismo tiempo, es especialmente importante que la pared, que delimita la cámara receptora, se pueda realizar también de forma flexible.
- En una forma de realización alternativa del invento, los electrodos exteriores están provistos de contactos enchufables, que se pueden conectar de modo inmediatamente desconectable a los contactos de unión de los conductores de alimentación de la unidad de suministro de tensión.
- Finalmente, también es posible no instalar estacionariamente los dos electrodos exteriores en la cara exterior de la pared, sino aproximar los dos electrodos exteriores, que en este caso están fijamente unidos a los conductores de unión de la unidad de suministro de tensión, inmediatamente a la cara exterior de la pared para tratar los productos. Esto puede ser conveniente asimismo en algunos casos de aplicación. Ciertamente, se plantea también, en este caso, el problema de que se ha de llevar a cabo una colocación muy precisa de los electrodos exteriores con respecto a la cara exterior de la pared. Realmente, se puede llevar a cabo esta colocación desde fuera, por lo que se garantiza con sencillez que no se forme columna de aire alguna entre los electrodos y la cara exterior de la pared. Aparte de ello, se pueden prever para ello, por ejemplo, marcas para la colocación de los electrodos exteriores en la cara exterior de la pared. Alternativamente, se puede prever también una marca en la cara exterior de la pared, que indique la posición exacta del electrodo interior.
- No obstante, se ha previsto preferiblemente que los dos electrodos exteriores se dispongan fijamente en la cara exterior de la pared.
- Finalmente, existe también la posibilidad de configurar la cámara receptora de un envase en forma de caja o de copa, que tenga una tapa separable. Se puede considerar también que el dispositivo presente una bandeja inferior, tal como se conoce, por ejemplo, para el transporte de fruta, que esté cerrada por su parte superior por una lámina de plástico flexible.
- El acceso se puede cerrar exclusivamente una vez, pero también se puede configurar de modo destapable.

- De modo especialmente ventajoso, se configura la pared por secciones o completamente flexible. Para el caso en que la pared se configure totalmente flexible, existe, por ejemplo, la posibilidad de prever un envase en forma de saco. La configuración flexible de la pared, que se puede prever por lo menos parcialmente o por secciones, implica la ventaja un requerimiento de espacio solamente reducido para almacenar el dispositivo cuando no se necesite. Entonces puede, por ejemplo, doblarse o plegarse. Además, una pared flexible puede hacer posible volúmenes de distintos tamaños dentro de la cámara receptora de modo que se pueda conseguir, por ejemplo, incrementando la presión dentro de la cámara receptora, un aumento del volumen de la cámara receptora. Resulta esto especialmente ventajoso cuando se han de evitar zonas de sombra al tratar los productos, por ejemplo, mediante ozono o radiación ultravioleta, de modo que sea posible tratar los productos a lo largo de toda su superficie.
- 5
- 10 Pero, alternativamente a una configuración flexible de la pared, puede preverse también que la pared se configure de modo sensiblemente rígido. Eso resulta ventajoso para ciertos productos en determinadas circunstancias, por ejemplo, en el caso de aparatos o dispositivos médicos, por ejemplo, cuando los dispositivos de almacenamiento del estado actual de la técnica ya prevean paredes rígidas para dichos productos. El invento hace posible también un dispositivo en forma de un envoltorio Blister, que esté provisto de dos electrodos exteriores y uno interior.
- 15 Obsérvese que el dispositivo según el invento debe presentar por lo menos dos electrodos exteriores y un electrodo interior. También pueden preverse además otros electrodos adicionales, por ejemplo, un electrodo interior adicional y una pareja adicional de electrodos exteriores asociada a dicho electrodo interior.
- Según una configuración ventajosa más del invento, se expone libremente una cara interior o/y un borde marginal del electrodo interior en la cámara receptora. Por que al menos los bordes del electrodo interior se dispongan libremente, o sea, abiertamente, es decir, que no estén recubiertos por una capa de material dieléctrico, la descarga eléctrica puede generarse en forma de una descarga superficial. Esta geometría posibilita igualmente que la descarga eléctrica se inflame en la cámara receptora sin apantallamientos. La descarga eléctrica, según ello, no es apantallada, como se ha previsto, por ejemplo, en el ejemplo de realización de la figura 1 según el documento WO 03/059400 A1, por una cubierta con respecto a la propia cámara receptora. Esto aumenta la eficacia del tratamiento.
- 20
- 25 Según otra configuración ventajosa más del invento, el electrodo interior está colocado y dimensionado con respecto a los dos electrodos exteriores de tal modo que, en el caso de una proyección ortogonal del electrodo interno sobre los electrodos exteriores, el contorno del electrodo interior se encuentre básicamente por completo dentro del contorno de los electrodos exteriores. A tal fin, debe observarse que el electrodo interior y los dos electrodos exteriores se dispongan preferiblemente directamente opuestos mutuamente, y sólo separados mutuamente por la pared dieléctrica de la cámara receptora. Los dos electrodos exteriores se disponen mutuamente distanciados y se conectan a la unidad de suministro de tensión mediante conductores de unión separados. El electrodo interior presenta preferiblemente dos centros y se configura, por ejemplo, sensiblemente en forma de haltera, estando los dos centros mutuamente unidos eléctricamente por medio de un estrecho puente. Cada una de las superficies de los dos centros es menor que la superficie del electrodo exterior asociado. Si se proyectase perpendicularmente el electrodo interior sobre los electrodos exteriores, entonces se encontraría el contorno del electrodo interior esencialmente por completo dentro del contorno de los dos electrodos exteriores. La formulación "esencialmente" debe considerar además que el delgado puente de unión quede en esta observación sin tenerse en cuenta.
- 30
- 35 Según otra configuración ventajosa más del invento, el electrodo interior presenta, en especial, por lo menos un centro del electrodo interior, un contorno con una multiplicidad de puntos de modificación de dirección. Esta configuración del invento hace posible un borde marginal especialmente largo del electrodo interior de modo que se forme una franja luminiscente especialmente larga de la descarga eléctrica. Gracias a ello, se genera una gran cantidad de ozono y radiación ultravioleta.
- 40
- Como puntos de modificación de dirección, se señala además el punto en el que se ha de modificar en especial abruptamente su dirección cuando se recorren longitudinalmente los bordes marginales o se modifica una curva del borde marginal.
- 45
- Se aplica en el invento el electrodo interior directamente en la pared. De este modo, se hace posible, por un lado, un montaje especialmente sencillo del electrodo interior en la pared por pegado, metalizado por vapor, impresión, etc., sin que sean necesarios elementos de fijación especiales.
- 50
- Por lo demás, la aplicación directa del electrodo interior en la pared posibilita ciertamente también un posicionado muy exacto del electrodo interior con respecto a los electrodos exteriores, ya que la distancia del electrodo interior a los electrodos exteriores está prefijada por el espesor de la pared. Pero el espesor de la pared se conoce y se puede determinar de antemano con tolerancias muy estrechas a causa de, por ejemplo, el proceso de fabricación de la pared. Los parámetros físicos para la descarga eléctrica se pueden predeterminar, por consiguiente, en una medida muy precisa.
- 55
- De igual modo e independientemente de ello por las mismas razones se aplican los electrodos exteriores directamente en la cara exterior de la pared.
- Según otra configuración ventajosa más del invento, los electrodos se hacen de metal, en especial, de plata, oro, acero inoxidable, aluminio o cobre o de una aleación con al menos uno de esos metales. Esta configuración del invento tiene

en cuenta que, en el caso de un dispositivo configurado como envoltorio de un uso, pueden considerarse también metales fácilmente oxidables como, por ejemplo, el cobre.

Según otra configuración ventajosa más del invento, al menos un electrodo está formado por una lámina de metal, que se pega a la pared.

- 5 Alternativamente, al menos un electrodo se aplica en la pared por impresión, metalizado por vapor o por procedimiento Sputter. Esto posibilita una fabricación especialmente sencilla y económica de los electrodos.

Los electrodos pueden imprimirse también en la cara exterior de la pared, por ejemplo, como trazo.

El electrodo puede configurarse también como componente de una etiqueta, que se puede fijar, en especial pegarse, en la pared especialmente en una pared configurada como envoltorio.

- 10 La etiqueta puede presentar, por ejemplo, una envoltura de plástico para los electrodos. Alternativamente, la etiqueta también puede estar hecha de material textil o de papel o material de cartón, o de una combinación de diferentes materiales, por ejemplo, en forma de una construcción sandwich.

- 15 El electrodo también puede estar hecho de una lámina metálica como componente de una etiqueta. En especial para el caso en que la etiqueta se componga de varias capas de material, el electrodo se puede aplicar, por ejemplo, por pegado, metalizado por vapor, por impresión o por procedimiento Sputter, a una de las capas de material.

La etiqueta se puede fijar en la pared por pegado u otro tipo de fijación apropiado, dado el caso también por termosoldadura. En el caso de una pared configurada como envoltorio, que esté compuesta, por ejemplo, de una lámina de plástico, resulta especialmente ventajoso que las etiquetas, que presentan los electrodos, se peguen al envoltorio.

- 20 La etiqueta puede llevar en su cara exterior una información, por ejemplo, un número de identificación o de lote o un código de barras, que, por ejemplo, se imprima. También se puede asociar a la etiqueta un sistema indicador, por ejemplo, un papel de tornasol, que indique un estado de tratamiento de los productos, por ejemplo, un grado de esterilización conseguido de los productos. El sistema indicador puede configurarse también como marcador, por ejemplo, para ozono, que muestre un cambio de color al alcanzarse un determinado estado de tratamiento o tras llevarse a cabo un tratamiento químico.

- 25 Especialmente en el caso de que el electrodo sea componente de un elemento adhesivo, por ejemplo, de una etiqueta, se pueden fabricar y fijarse a la pared los electrodos de un modo especialmente sencillo y económico. Igualmente, se puede elegir, en el caso de una pared configurada como envoltorio de los productos, un material de envoltorio especialmente delgado. Puesto que la solicitud térmica de la pared en la operación del plasma es máxima en la proximidad de los electrodos, se puede reducir la solicitud media del envoltorio en dicha zona eligiendo adecuadamente el espesor de la etiqueta. Gracias a ello, se puede operar más tiempo con el plasma, antes de que se pueda dar lugar a dañar el envoltorio. Mediante una configuración adecuadamente gruesa de las etiquetas, la propia pared puede ser muy delgada, por ejemplo, como lámina de envoltorio con un espesor de pared de 50  $\mu\text{m}$ , sin que exista peligro de una solicitud térmica destructiva en la operación con el plasma.

- 35 Resultan especialmente ventajosos todos los electrodos, es decir, tanto el electrodo interior como también los exteriores, configurados como componentes de las etiquetas. Además, los dos electrodos exteriores pueden ser soportados por una etiqueta común.

- 40 Según otra configuración ventajosa más del invento, al menos un electrodo está compuesto de un material eléctricamente conductor y ópticamente transparente, es decir, transparente a la luz. Para ello, viene al caso, por ejemplo, un óxido de indio-estaño (ITO = Indium-Tin-Oxyd) o un material comparable, preferiblemente un óxido metálico. Un material eléctricamente conductor y ópticamente transparente ofrece la posibilidad, incluso en recipientes transparentes o traslúcidos, como, por ejemplo, botellas de vidrio o láminas de plástico transparentes, de prever electrodos exteriores e interiores sin que dichos electrodos se dispongan de algún modo ópticamente llamativos o incluso ópticamente perturbadores.

- 45 Según otra realización ventajosa más del invento, se aplica entre los dos electrodos exteriores una tensión alterna de entre 0,5 kV y 20 kV con una frecuencia entre 100 Hz y 10 MHz, preferiblemente entre 1 KHz y 30 KHz. Esto posibilita una generación de plasma especialmente eficiente y requiere una unidad suministradora de tensión barata.

A continuación se explicará el invento aún más detalladamente, a modo de ejemplo, por medio de los dibujos. Lo muestran las figuras:

- 50 Figura 1 el principio operativo de una descarga volumétrica en un dispositivo del estado actual de la técnica, en una representación meramente esquemática,

Figura 2 el principio operativo de una descarga superficial, en una representación en sección transversal igualmente esquemática,

Figura 3 un primer ejemplo de realización del dispositivo según el invento, en una representación esquemática,

Figura 3a una representación esquemática de detalle ampliada de la figura 3,

Figura 4 en una representación similar a la figura 3, un segundo ejemplo de realización del dispositivo según el invento,

5 Figura 5 la disposición de electrodos del dispositivo según la figura 4, en una vista proyectada aproximadamente según la flecha V de observación de la figura 4, y

Figura 6 un segundo ejemplo de realización de una disposición de electrodos según el invento, en una representación según la figura 5.

10 El dispositivo según el invento se indica en toda su totalidad con la referencia 10 a base de los ejemplos de realización de las figuras 3 y 4. Téngase en cuenta en este contexto que partes o elementos iguales o comparables de las diferentes figuras se han indicado con las mismas referencias numéricas, parcialmente agregando letras minúsculas en aras de unas mayores claridad y sencillez.

Antes de que se describa el dispositivo según el invento, habrá de describirse primero 1 el principio operativo de una descarga volumétrica mediante la figura 1.

15 La figura 1 muestra un primer electrodo 1a, que se ha hecho como electrodo laminar. Opuestamente a este electrodo, se ha dispuesto un segundo electrodo 1b básicamente del mismo tamaño de modo que se forme un sistema a modo de un condensador de placas. Cada electrodo está asociado a una barrera 2a, 2b dieléctrica, que se ha dispuesto respectivamente entre los dos electrodos 1a, 1b. La barrera 2a dieléctrica consistente en una capa o placa de material dieléctrico está asociada al primer electrodo 1a y la segunda barrera 2b está asociada al segundo electrodo 1b y está, en cada caso, fijada al mismo. Los dos electrodos están conectados mediante líneas 3a, 3b de conexión con una unidad 4 de suministro de tensión. Dicha unidad 4 genera una tensión alterna de modo que los dos electrodos 1a, 1b quedan a diferente potencial.

20 Seleccionando adecuadamente la frecuencia y la tensión, se forma una descarga eléctrica en forma de un plasma 5 entre las barreras 2a, 2b dieléctricas. Este plasma se forma, en observación simplificada, respectivamente en las zonas entre los dos electrodos 1a, 1b, en cuyas zonas dichos electrodos 1a, 1b presentan la menor separación mutua. El plasma 5 rellena un volumen, por lo cual en este tipo de descarga eléctrica se habla también de una descarga eléctrica volumétrica. Es importante además que los dos electrodos 1a, 1b estén mutuamente posicionados con gran precisión, ya que cada desviación de la posición teórica da lugar a diferentes separaciones y, por ello, también a una configuración diferente.

30 Se describirá ahora, mediante la figura 2, en primer lugar el principio de la descarga superficial en general, que se aplica en el dispositivo según el invento. De nuevo se ha previsto una unidad 4 de suministro de tensión, que aplica a través de líneas 3a, 3b de conexión una tensión alterna a un primer electrodo 1a y a un segundo par de electrodos 1b, 1c. Los electrodos 1b, 1c quedan, por consiguiente, al mismo potencial, el electrodo 1a, en comparación, queda a un potencial diferente.

35 Entre el electrodo 1a y los dos electrodos 1b, 1c, se ha dispuesto una barrera 2 dieléctrica y se ha de destacar que los dos electrodos 1b, 1c están mutuamente distanciados.

Seleccionando adecuadamente la frecuencia y la tensión, se forma esencialmente a lo largo de los bordes de los electrodos 1b, 1c una franja luminiscente, a saber, una descarga eléctrica en forma de plasma 5a o bien 5b superficial. Puesto que la descarga tiene lugar esencialmente a lo largo de los bordes marginales de los electrodos 1b, 1c, no se habla de un plasma volumétrico, sino de una descarga superficial.

40 Se explicará, en adelante, el dispositivo 10 según el invento por medio de la figura 3.

45 El dispositivo 10 se ha representado, según la figura 3, en una vista en sección transversal esquemática y comprende una pared 11 con una parte 12a de fondo, una parte 12c de techo, una parte 12d lateral izquierda y una parte 12b lateral derecha. La pared 11 delimita y define con sus partes 12a, 12b, 12c, 12d de pared una cámara 13 receptora para productos discretos. La figura 3 muestra, indicado a modo de ejemplo, un producto 14 paralelepípedo, que queda adosado directamente a la pared 12c de techo. El producto 14, representado a modo de ejemplo, puede estar fijado en este caso, por ejemplo, a la pared 12c del techo. En el caso de que el producto sólo se haya colocado libremente en la cámara 13 receptora, este producto 14 puede descansar también en la parte 12c de techo de la pared 11, teniendo en cuenta la fuerza de la gravedad. En este caso, la figura 3 está invertida, lo que resulta evidentemente de poca importancia para las siguientes observación y explicación.

50 Téngase en cuenta complementariamente que la cámara 13 receptora está cerrada por todos los lados. Según ello, a la pared 11 le corresponde además una parte de pared frontal no representada. La parte de pared trasera de la pared 11 se ha indicado en la figura 3 y se ha señalado con la referencia 12e.



La pared 11 puede estar hecha de un plástico o de otro material dieléctrico discrecional. La pared 11 presenta preferiblemente a lo largo de todo su contorno un espesor  $W$  de pared constante. Esto no es indispensable evidentemente.

5 La pared 11 puede estar hecha de un material flexible o relativamente rígido. Depende esto del objeto de la aplicación del dispositivo 10.

En el ejemplo de realización de la figura 3, sea admitido primeramente en aras de la sencillez que la pared 11 se compone de un material relativamente rígido.

10 La figura 3 permite reconocer que se han aplicado y consolidado un primer electrodo 16a exterior y un segundo electrodo 16b exterior en la cara 15 exterior de la pared 11. Téngase en cuenta que entre los dos electrodos 16a y 16b y la cara 15 exterior de la pared 11 no queda columna de aire alguna, sino que los dos electrodos 16a y 16b se han aplicado directamente a la cara 15 exterior de la pared 11.

15 Los dos electrodos 16a, 16b son alimentados a través de las correspondientes líneas 17a, 17b de conexión de una unidad 18 de suministro de corriente alterna de frecuencia y voltaje adecuados. Los extremos 19a, 19b libres de las correspondientes líneas 17a, 17b de suministro de corriente pueden ponerse en contacto eléctrico de forma desconectable con los correspondientes electrodos 16a, 16b.

En la cara 20 interior de la pared 11, que queda opuestamente a la cara 15 exterior, se instala un electrodo 21 interior. El electrodo 21 interno se fija directamente en la cara 20 interior de la pared 11 sin que quede columna de aire alguna entre el electrodo 21 y la pared 11.

20 Puesto que los extremos 19a, 19b de los correspondientes electrodos 16a, 16b se pueden desconectar, la pared 11 con los electrodos 16a, 16b, 21 fijados a ella y los productos (por ejemplo, 14) dispuestos dentro de la cámara 13 receptora forma una unidad manejable. El dispositivo 10 es, por lo tanto, adecuado como dispositivo de transporte o de almacenamiento para los productos 14. En caso de demanda, cuando sea necesario y haya de tener lugar un tratamiento de los productos 14, que se encuentran en el interior de la cámara 13 receptora, puede unirse el dispositivo 10 con las líneas 17a, 17b de conexión de una unidad 18 suministradora de corriente.

25 Si el dispositivo se encontrase en funcionamiento, se formaría a lo largo de los bordes 22a, 22b del electrodo 21 interior una descarga eléctrica, y precisamente una descarga superficial, o sea, un plasma del tipo de una franja luminiscente. La franja luminiscente formada se ha indicado de puntos en la figura 3 y señalado allí con la referencia 23. En aras de la claridad, en la figura 3a, que muestra en una representación esquemática una representación en detalle ampliada de la zona izquierda del borde en relación el electrodo 21 interior y el electrodo 16a exterior de la figura 3, se ha representado la franja 23 luminiscente esquemáticamente de forma rayada. El plasma generado a modo de una franja luminiscente a lo largo de los bordes marginales es un plasma filamentos, o sea, no es un plasma de APG (= atmospheric pressure glow), por lo tanto, no es un "glow plasma" (plasma incandescente) en absoluto. Al generar una descarga 23 eléctrica dentro de la cámara 23 receptora, se produce ozono y radiación ultravioleta. El ozono y la radiación ultravioleta se designarán, en lo que sigue, como agentes. Este agente puede cooperar con los productos 14, que se encuentran en la cámara 13 receptora, y, por ejemplo, asepticar, desinfectar, esterilizar o tratar de forma similar dichos productos. También se pueden considerar otros tipos de tratamiento, según de qué productos se trate, y en función del gas o la mezcla de gases, que se encuentre dentro de la cámara 13 receptora. Así, pues, se puede imaginar también una decoloración, una oxidación u otra modificación superficial de los productos 14, que se encuentran en la cámara 13 receptora.

40 Se ha de tener en cuenta que el electrodo 21 interior representa un contraelectrodo acoplado capacitivamente a los dos electrodos 16a, 16b exteriores. El electrodo 21 no está unido, por consiguiente, a cualesquiera líneas de suministro de corriente de una unidad de suministro de corriente dispuesta fuera de la cámara 13 receptora. El electrodo 21 es completamente independiente de dicha unidad de suministro. Se induce en él una tensión exclusivamente a través de los electrodos 16a, 16b exteriores.

45 Por que el electrodo 21 y los dos electrodos 16a, 16b exteriores se fijan directamente en la pared 11, se determina de antemano claramente la posición mutua relativa de los electrodos 16a, 16b, 21. En especial, la distancia mutua de los electrodos a fijar en la dirección de la flecha "y" doble según la figura 3 se define con precisión en esta zona por el espesor "w" (figura 3a) de la pared 11. Con ello, también se puede determinar de antemano en una medida muy exacta la descarga 23 superficial.

50 Se ha de tener en cuenta que existe la posibilidad de adaptar el espesor "w" de la pared 11 del dispositivo 10 a los requerimientos de la descarga superficial deseada. Por otro lado, se puede tener en cuenta un espesor "w" de pared existente y no modificable de la pared 11 de la cámara, variando la geometría de los electrodos. Los dos electrodos 16a, 16b exteriores están separados mutuamente una distancia "x" a lo largo del plano E. La distancia "x" se elige de modo que se evite una descarga disruptiva entre los electrodos 16a, 16b. En caso necesario, también se puede disponer un aislante no representado en la figura 3 entre los dos electrodos 16a, 16b.

55 La figura 4 muestra un segundo ejemplo de realización del dispositivo 10 según el invento, en el que la pared 11 del dispositivo se compone de una primera sección 11a de pared y una segunda sección 11b de pared. La primera sección

11a de pared puede configurarse, por ejemplo, relativamente rígida o rígida y proporcionar una especie de placa portante. La segunda sección 11b de pared la puede proporcionar un envoltorio flexible, por ejemplo, una lámina. Las dos partes 11a, 11b de pared están sólidamente unidas en la zona de las regiones 24a, 24b de unión, por ejemplo, soldadas de modo que se facilite una cámara 13 receptora completamente cerrada para los productos 14. Nuevamente se ha indicado un producto 14 en forma de rectángulo sólo de modo muy esquemático en la figura 4.

La disposición de los electrodos 16a, 16b y 21 es comparable a la de la disposición de electrodos según la figura 3 de modo que se ha de renunciar a su descripción en este lugar. Como peculiaridad, se ha asociado al dispositivo 10, en el ejemplo de realización según la figura 4, una unidad 25 de soplante, que insufla aire en la cámara 13 receptora a través de un tubo 26 de conexión y un orificio 27 de paso en la placa 11a portante. El orificio 27 de paso se puede volver a cerrar a modo de una válvula de modo que, tras el tratamiento de los productos 14, se pueda conseguir una estanqueidad completa al gas o bien una impermeabilidad al gas.

El insuflado de aire permite que se pueda elevar la pared 11b flexible por encima de la cara 28 superior del producto 14 de modo que el producto 14 esté rodeado de aire por todos los lados. Esto favorece un tratamiento homogéneo de las superficies de los productos 14.

Se ha de tener en cuenta que la figura 4 debe entenderse sólo esquemáticamente, puesto que a causa de la fuerza de gravedad el producto 14 descansa casi forzosamente con zonas de material en las caras interiores de la sección 11a de pared. Se ha de citar complementariamente que el dispositivo puede moverse durante el tratamiento, por ejemplo, por vibración o agitación, de modo que se vele por que, en cada caso, descansen diferentes zonas de los productos 14 en las caras interiores de la pared 11 de modo que sea posible asimismo un tratamiento homogéneo o más homogéneo de los productos.

Alternativamente al insuflado de gas en la cámara, según el ejemplo de realización de la figura 4, y generando una sobrepresión en la cámara 13 receptora, se puede conseguir el mismo efecto que generando una depresión por fuera de la pared 11.

Téngase también en cuenta finalmente que a través de la soplante 25, el tramo 26 de conexión y el orificio 27 de paso, también se pueden introducir gases especiales o mezclas de gases en la cámara 13 receptora, y también parcialmente agentes adicionales. Esto tiene importancia, en especial, para las modificaciones superficiales. En el dispositivo 10 según la figura 4, también se ha previsto una desconexión de los extremos 19a, 19b de las líneas 17a, 17b de conexión de los electrodos 16a, 16b exteriores, de modo que el dispositivo 10 pueda unirse de modo desconectable con la unidad 18 de suministro de corriente y represente una unidad manejable, que puede servir de dispositivo de transporte o almacenamiento para los productos 14.

También se explicará ahora la geometría de los electrodos por medio de las figuras 5 y 6.

Las figuras 5 y 6 muestran, en cada caso, una vista en proyección aproximadamente a lo largo de la flecha V de observación de la figura 4, habiéndose representado únicamente el electrodo 21 interior y los dos electrodos 16a, 16b exteriores. En otras palabras, la pared 11b, el producto 14 y la sección 11a de pared se han omitido en aras de la claridad.

La figura 5 muestra el electrodo 21 interior que está hecho básicamente en forma de haltera y que presenta un primer centro 29a y un segundo centro 29b, que están mutuamente unidos mediante un estrecho puente 30 de unión. Los dos electrodos 16a, 16b exteriores se han realizado sensiblemente cuadrados y mutuamente separados una distancia "x". Tanto el electrodo 21 interior como también los dos electrodos 16a, 16b exteriores se han dispuesto simétricamente a lo largo de un plano S de simetría.

A partir de la figura 5, se ve claramente que cada uno de los electrodos 16a, 16b exteriores representa un cuadrado de longitud "l" de borde. Cada centro 29a, 29b del interior del electrodo 21 corresponde básicamente a un cuadrado con esquinas redondeadas, presentando el cuadrado una longitud "z" de borde. "z" es menor que "l" de modo que la superficie proyectada de uno de cada centro 29a, 29b queda dentro de los contornos 32 de uno de los electrodos 16a, 16b exteriores. El contorno del electrodo 21 interior se ha indicado con la referencia 31. El contorno de los electrodos 16a, 16b exteriores se ha indicado con la referencia 32.

Puesto que el contorno 31 del electrodo 21 interior queda completamente dentro del contorno 32 de los electrodos 16a, 16b exteriores, salvo el contorno del puente 30 de unión, se produce una franja 23 luminiscente (figura 3) dentro de la cámara 13 receptora. Es importante que la longitud de la franja luminiscente sea sensiblemente proporcional a la longitud del correspondiente borde 31, 22a, 22b marginal del electrodo 21 interior. La figura 5 ilustra, por medio de la estructura de haltera del electrodo 21 interior, un borde 31 marginal, que ciertamente no se caracteriza por ser especialmente largo. Otro ejemplo de realización más del electrodo 21 interior según la figura 6 muestra un electrodo 21 interior a modo de una estructura de doble abeto o de hoja de helecho, en la que el borde marginal o contorno 31 del electrodo 21 interior está provisto de una multiplicidad de puntos 33a, 33b de cambios de dirección. Son estos últimos puntos en los que el contorno 31 cambia su dirección al marchar a lo largo del borde 31 marginal, o sea que, por ejemplo, cambia la curvatura de una curva a derechas a una curva a izquierdas, o puntos, en los que la dirección cambia abruptamente a modo de un punto de discontinuidad, en especial, en forma de zigzag. Por consiguiente, se forman en el electrodo 21 interior, según la figura 6, unos bordes 31 marginales especialmente largos, que garantizan la

generación de una franja 23 luminiscente especialmente larga y, con ello, la generación de una gran proporción de ozono o de radiación ultravioleta.

Especialmente importante es que los electrodos puedan configurarse también de forma dentada o alternativamente también serpentiforme. Además, la estructuración del contorno del electrodo sólo es importante a lo largo de un plano E.

- 5 Además, electrodos 21 interiores no representados también pueden presentar una serie de orificios. Así, pues, por ejemplo, cada centro 29a, 29b de un electrodo 21, según la figura 5, puede estar provisto de una multiplicidad de orificios en forma de agujero, de modo que aumente claramente la longitud del borde de las zonas marginales. Gracias a ello, se puede mejorar aún más la producción de ozono.
- 10 Las dimensiones del electrodo pueden estar en el entorno de unos milímetros a unos centímetros. Cuanto menores sean, en conjunto, las dimensiones del dispositivo 10, también pueden elegirse menores las superficies del electrodo.
- 15 Los ejemplos de realización de las figuras 3 y 4, afectan tanto a dispositivos 10, que presenten una pared flexible, como también a dispositivos, que presenten una pared configurada de forma básicamente rígida. En un dispositivo flexible, también se puede imaginar, por ejemplo, configurar la pared con un saco o bolsa de plástico flexible, que facilite una entrada de acceso a la cámara 13 receptora mediante una cremallera. De ese modo, se pueden introducir sin más, por ejemplo, en un consultorio médico, aparatos médicos en la cámara 13 receptora y ser cerrada la cámara receptora por medio de la cremallera. Seguidamente, puede tener lugar el tratamiento de los aparatos médicos, por ejemplo, en forma de una desinfección.
- Alternativamente, también se puede hacer la pared 11 de un material relativamente rígido, formándose un orificio de entrada para la cámara receptora mediante puerta, una compuerta, una tapa o similar.
- 20 Finalmente, también se consideran aquellos dispositivos, en los que la cámara está cerrada fija y completamente de forma duradera por la pared 11, como se ha indicado, por ejemplo, en la figura 4, donde se han señalado unos puntos 24a, 24b de soldadura. En este caso, se puede cerrar, por ejemplo, un envoltorio de transporte convencional para alimentos, por medio de una máquina de soldadura de láminas o similar. El dispositivo según el invento hace posible entonces un tratamiento de los productos ya completamente empaquetados y, por consiguiente, un tratamiento en un
- 25 instante, en el que la pared de la cámara cierra completamente la cámara receptora.
- El grado de humedad dentro de la cámara 13 receptora puede aumentarse, con sencillez, antes de cerrar la pared 11 y, por lo tanto, antes de tratar los productos, por ejemplo, por que la cara interior de la pared 11 se rocíe con vapor de agua. Un incremento en la proporción de vapor de agua puede desarrollar más eficazmente la generación de ozono.
- 30 En todos los ejemplos de realización es especialmente importante la elección de las distancias relativas mutuas de los electrodos 16a, 16b y 21 e igualmente también la elección de la tensión, de modo que se dé lugar a una descarga de gas exclusivamente dentro de la cámara 13 receptora y no fuera de la cámara 13 receptora.

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo (1) para tratar productos (14) con ayuda de una descarga eléctrica en una cámara (13) receptora para productos (14), que está delimitada por una pared (11, 11a, 11b, 12a, 12b, 12c, 12d, 12e) de un material dieléctrico, en cuya cara (15) exterior se han dispuesto por lo menos dos electrodos (16a, 16b) exteriores y habiéndose dispuesto en la cara (20) interior de la pared (11, 11a, 11b, 12a, 12b, 12c, 12d, 12e) por lo menos un contraelectrodo (21) acoplado capacitivamente a los dos electrodos (16a, 16b) exteriores, caracterizado por que los dos electrodos (16a, 16b) exteriores descansan en la cara (15) exterior, y por que el electrodo (21) interior se ha aplicado directamente de forma fija en la cara (20) interior por pegado, impresión, metalización por vapor o procedimiento Sputter (PVD = physical vapor deposition).
- 10 2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que por lo menos un electrodo (16a, 16b) se ha realizado como componente de una etiqueta.
3. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que por lo menos un electrodo (16a, 16b) está hecho de una lámina metálica, que se ha pegado en la pared.
- 15 4. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que por lo menos uno de los electrodos (16a, 16b) exteriores se ha aplicado por impresión, metalización por vapor o por procedimiento Sputter (PVD).
5. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que por lo menos un electrodo (16a, 16b, 21) se compone de un material ópticamente transparente y eléctricamente conductor, por ejemplo, de óxido de estaño-indio (ITO).
- 20 6. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que el electrodo (21) interior se ha realizado básicamente en forma de haltera.
7. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que el electrodo (21) interior presenta dos centros (29a, 29b), que están mutuamente unidos.
8. Dispositivo según la reivindicación 7, caracterizado por que la superficie de un centro (29a, 29b) es menor que la superficie de un electrodo (16a, 16b) exterior opuesto correspondiente.
- 25 9. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que el electrodo (21) interior presenta un contorno con una multiplicidad de puntos (33a, 33b) de modificación de dirección.

Estado de la Técnica

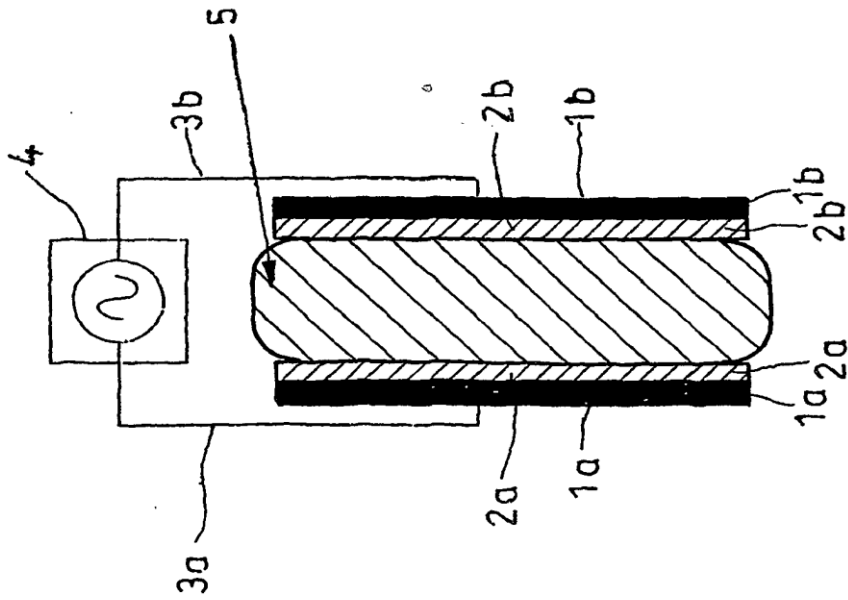


FIG.1

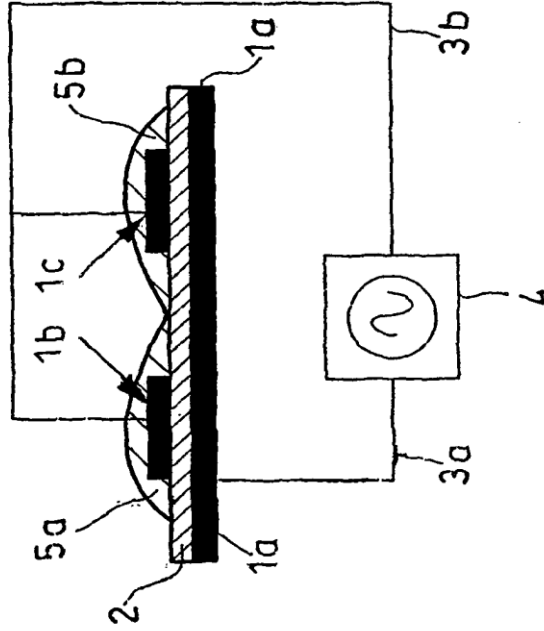


FIG.2

FIG. 3

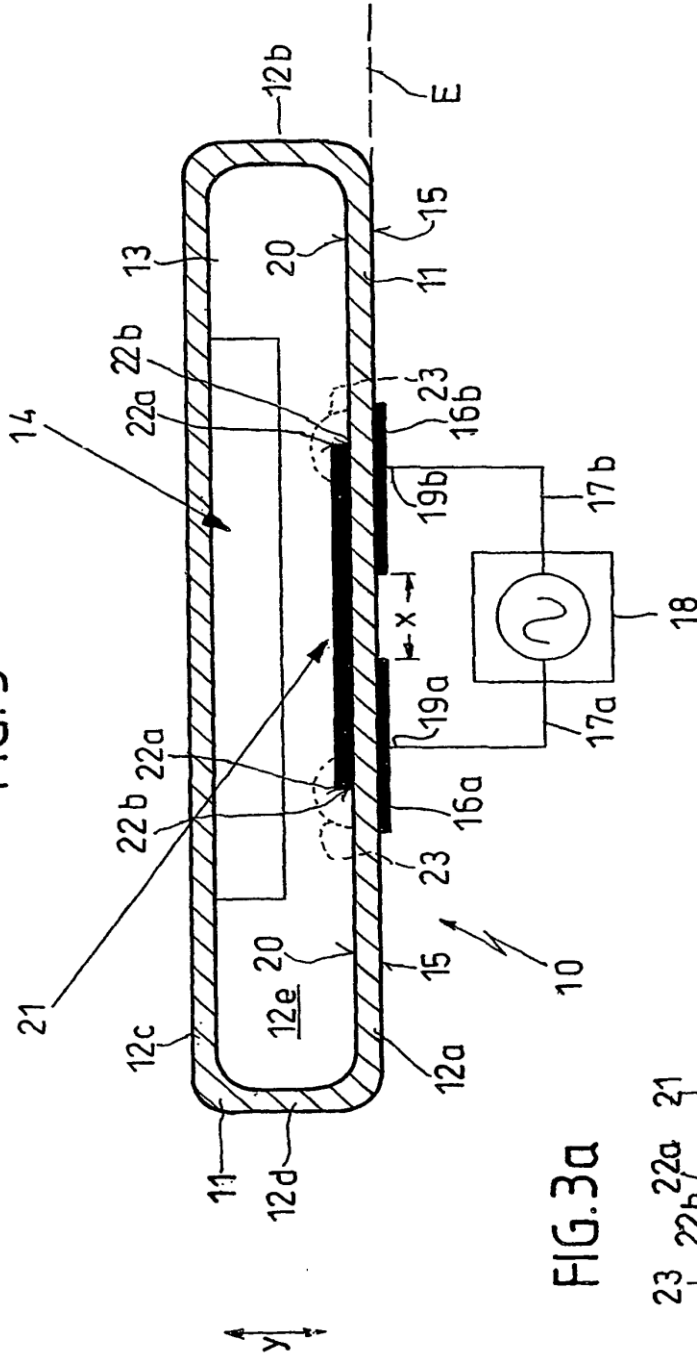
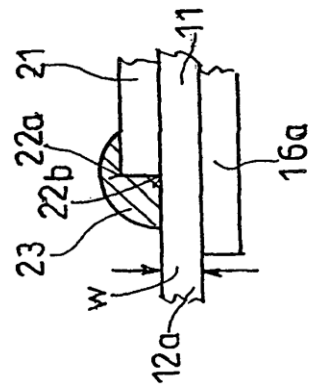


FIG. 3a



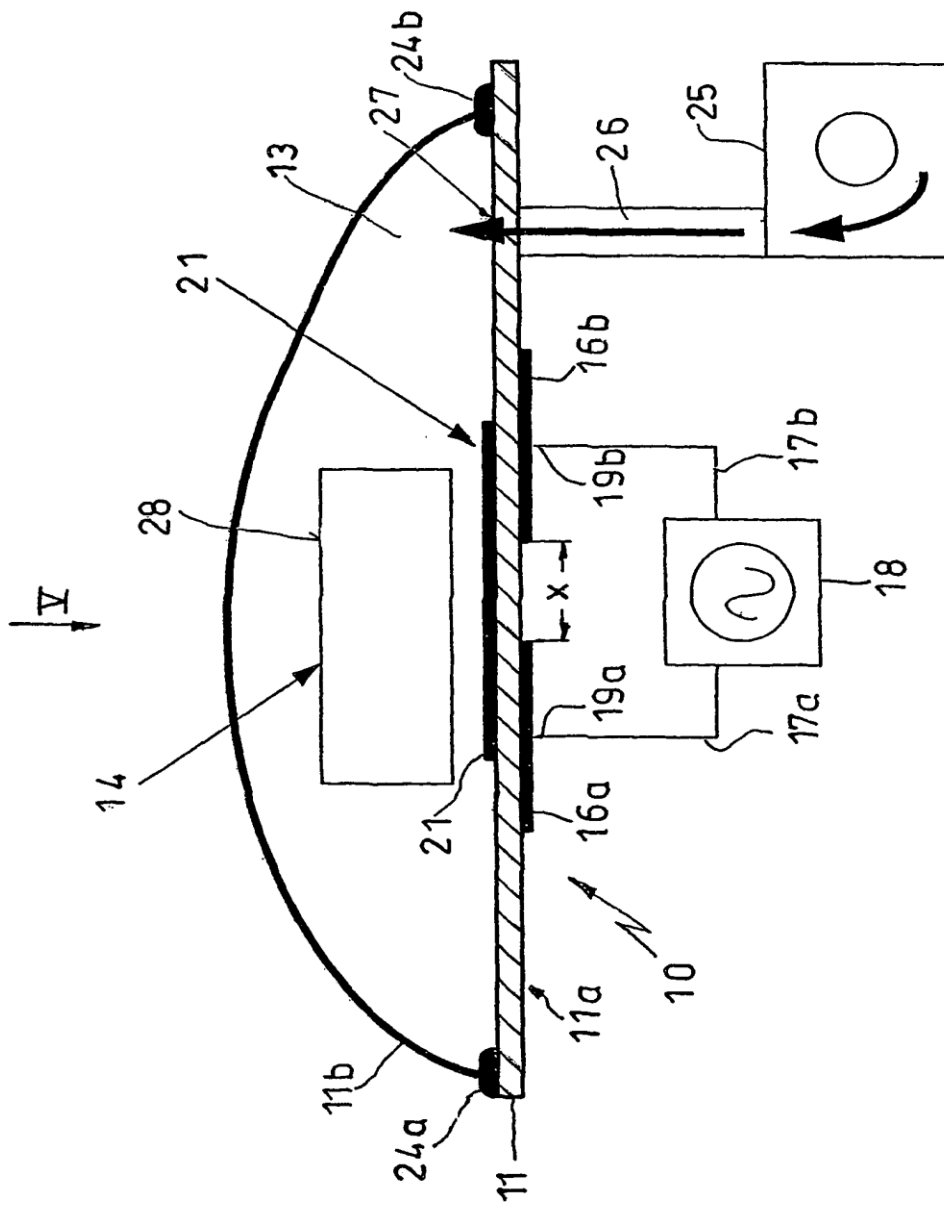


FIG. 4

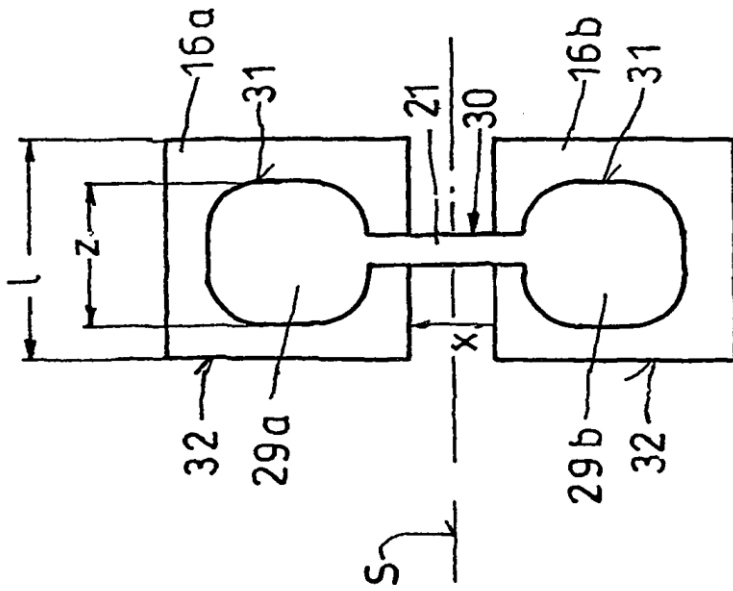


FIG. 5

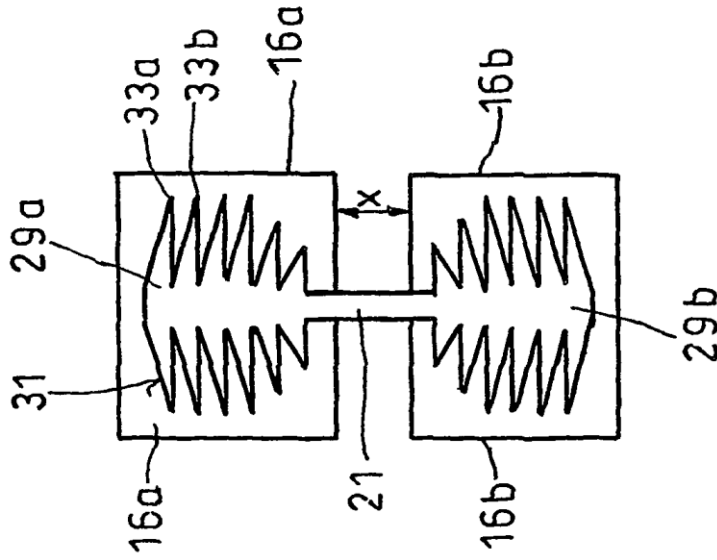


FIG. 6