

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 983 709**

51 Int. Cl.:

A61B 18/04 (2006.01)

A61L 2/14 (2006.01)

A61B 18/00 (2006.01)

H05H 1/46 (2006.01)

A61N 5/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.05.2012 PCT/EP2012/001923**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.11.2012 WO12150040**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.05.2012 E 12726016 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.07.2024 EP 2704655**

54 Título: **Procedimiento para la inactivación de moléculas y dispositivo para llevarlo a cabo**

30 Prioridad:

05.05.2011 DE 102011100751

19.11.2011 DE 102011118996

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.10.2024

73 Titular/es:

**MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT ZUR
FÖRDERUNG DER WISSENSCHAFTEN E.V.
(100.0%)
Hofgartenstrasse 8
80539 München, DE**

72 Inventor/es:

**MORFILL, GREGOR;
SHIMIZU, TETSUJI;
ZIMMERMANN, JULIA;
LI, YANGFANG y
STEFFES, BERND**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 983 709 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

Procedimiento para la inactivación de moléculas y dispositivo para llevarlo a cabo

- 5 La invención se refiere a un procedimiento para la inactivación de moléculas de acuerdo con la reivindicación 1 y a un dispositivo para llevar a cabo un procedimiento para la inactivación de moléculas de acuerdo con la reivindicación 5.

Es conocido que puede usarse un plasma para la desinfección de superficies contaminadas en particular con bacterias. Se conocen procedimientos y dispositivos con cuya ayuda pueden descontaminarse o desinfectarse superficies mediante plasma. A este respecto las bacterias, gérmenes, virus, esporas, hongos y otros elementos que hacen que la superficie no sea estéril son destruidos o inactivados por el plasma. Sin embargo, los procedimientos y dispositivos conocidos no se limitan a la aplicación sobre superficies. Los volúmenes de aire, por ejemplo, también pueden desinfectarse de la misma manera.

- 15 El documento US2008193329 divulga un procedimiento y un sistema para el tratamiento con plasma no térmico de material a alta presión. El tratamiento con plasma puede utilizarse, por ejemplo, para el tratamiento de superficie de materiales y para la purificación de gases.

Las bacterias suelen ser responsables de la formación de olores desagradables en las superficies o en un volumen de aire, por ejemplo, ya que metabolizan los nutrientes existentes y a este respecto generan sustancias malolientes en el proceso. Mediante la destrucción o inactivación de estas bacterias se puede impedir, al menos temporalmente, la formación de otras sustancias de olor desagradable u otras moléculas perturbadoras. No obstante, esto no elimina las sustancias ya presentes, por lo que su olor suele tener que enmascarse o cubrirse con aditivos. Es deseable inactivar estas sustancias. También es deseable inactivar otras moléculas perturbadoras, en particular las moléculas asociadas a la superficie.

La invención se basa, por lo tanto, en el objetivo de indicar un procedimiento y un dispositivo con cuya ayuda se puedan inactivar moléculas, en particular, relevantes para el olor.

- 30 Este objetivo se consigue indicándose el procedimiento para la inactivación de moléculas de acuerdo con la reivindicación 1. A este respecto el término "inactivación" se refiere a que las moléculas se disocian por ejemplo por los electrones calientes o cambian en su estructura molecular, o a que mediante los electrones calientes se permiten reacciones, por ejemplo también reacciones de adición mediante las cuales se cambian las moléculas de modo que ya no son relevantes para el olor o perturbadoras de otro modo. El término "relevante para el olor" se refiere a que las moléculas en sí huelen de manera desagradable, pueden reaccionar con otras moléculas de modo que se producen olores desagradables, de modo que son formadoras de olor, y/o que sirven como nutrientes para las bacterias, que a su vez sintetizan moléculas relevantes para el olor a partir de las mismas. El término "moléculas" abarca también sustancias relevantes para el olor o perturbadoras de otro modo que no están presentes en forma molecular. La expresión "electrones calientes" se refiere a electrones que están presentes en las inmediaciones del plasma, es decir, el gas cuasi neutro, ionizado o en estado de agregación, y que presentan una distribución de velocidades que es o bien no térmica, en donde una velocidad media de los electrones corresponde a una energía cinética de al menos un electronvoltio, preferentemente varios, o bien cuya distribución de velocidades es térmica, en donde la temperatura asignable a la distribución es claramente superior a 25 °C y preferentemente tan elevada que la energía cinética media de los electrones asciende a de un electronvoltio a algunos electronvoltios. En cualquier caso, la energía cinética media de los electrones es preferentemente suficiente para inactivar las moléculas en particular relevantes para el olor. De manera especialmente preferente, la energía cinética media de los electrones es suficiente para disociar en particular moléculas de olor desagradable. Resulta que las moléculas grandes, en particular, presentan secciones transversales de disociación o energías de disociación adecuadas para el procedimiento. En particular, es posible inactivar moléculas grandes, tal como, por ejemplo, moléculas de proteína.

- 50 Preferentemente, las moléculas depositadas en una superficie, preferentemente relevantes para el olor, se inactivan, en particular antes de que puedan distribuirse al entorno. Las superficies, como las de la piel, suelen estar contaminadas con moléculas relevantes para el olor o desagradables que están casi asociadas a la superficie. Estas se inactivan de manera especialmente ventajosa con ayuda del procedimiento. El procedimiento es especialmente eficaz en este caso porque con ayuda de un flujo de electrones dado se puede reducir una densidad superficial dada de moléculas de manera sencilla y en menos tiempo debido a las secciones transversales de acción relevantes, tal como es el caso de una densidad volumétrica correspondiente de las moléculas.

- 60 De manera especialmente preferente el plasma se genera preferentemente a una distancia de la superficie que se va a tratar, seleccionándose la distancia de modo que se garantiza una acción de los electrones calientes sobre las moléculas asociadas a la superficie. Esto indica que la densidad o el flujo de electrones calientes disminuye bruscamente con la distancia a una fuente de plasma o al sitio de generación del plasma real. Por lo tanto, el sitio de generación del plasma tiene que situarse tan cerca de la superficie que se va a tratar que se disponga de suficientes electrones calientes para inactivar las moléculas asociadas a la superficie.

Se prefiere en particular un procedimiento en el que, además de la inactivación de moléculas preferentemente

relevantes para el olor, las también bacterias, preferentemente bacterias formadoras de olor o bacterias que forman otras moléculas perturbadoras, son destruidas por el plasma. El término "plasma" incluye en este sentido no solo el plasma en sentido estricto, es decir, el gas cuasi neutro, al menos parcialmente ionizado, que comprende los electrones calientes, sino también las especies reactivas generadas por el plasma, por ejemplo moléculas excitadas y/o reactivas, radicales y otras especies activas cuyo alcance es mayor que el de los electrones calientes. En particular, dichas especies reactivas, que pueden clasificarse como plasma en sentido amplio, pueden destruir bacterias, en particular en una superficie que se va a tratar. Además de la inactivación de las moléculas preferentemente relevantes para el olor, se evita al mismo tiempo la formación de nuevas moléculas indeseables a través del metabolismo de las bacterias dado el caso presentes.

En este contexto, también se describe un procedimiento no perteneciente a la invención, en el que la distancia de la generación de plasma a una superficie que se va a tratar se selecciona en función de un mecanismo de acción deseado. En particular, se puede establecer un mecanismo de acción dominante mediante la elección de la distancia: Si la distancia es menor, el efecto de inactivación, en particular de las moléculas relevantes para el olor, está dominado por los electrones calientes. Si, por el contrario, la distancia es mayor, domina el efecto bactericida debido a las especies reactivas englobadas por el plasma en sentido amplio. La distancia se elige preferentemente para que ambos efectos sean lo más eficaces posible.

En el procedimiento de acuerdo con la invención, la superficie se selecciona de material textil, cerámica, plástico o cuero. Al mismo tiempo puede seleccionarse opcionalmente un aditivo que puede aplicarse sobre la superficie que se va a tratar de al menos un desodorante y/o al menos un antitranspirante. A este respecto el término "desodorante" se refiere a sustancias que sirven esencialmente para enmascarar, cubrir o inactivar sustancias relevantes para el olor. El término "antitranspirante" se refiere a sustancias que sirven esencialmente para evitar la transpiración, por ejemplo restringiendo las zonas de la piel que cubren los poros sudoríparos.

También se pueden inactivar moléculas no relevantes para el olor, en particular aquellas que provocan malestar, indisposición, enfermedad, debilidad o estados similares. En una forma de realización, se trata de alérgenos, moléculas de proteína o priones. Estas moléculas también se denominan en este caso de manera abreviada "moléculas perturbadoras". El término "no relevante para el olor" significa que el efecto perturbador de estas moléculas no es, al menos en primer lugar, que huelan desagradablemente. A este respecto, sin embargo, no se puede descartar que las moléculas mencionadas en este caso presenten un olor desagradable además de su efecto primario.

Por último, se describe un procedimiento no perteneciente a la invención en el que se inactivan moléculas en un flujo de fluido de un dispositivo que está previsto para la generación de y/o hacer pasar un flujo de fluido. El dispositivo está diseñado a este respecto preferentemente como una campana extractora, en particular una campana de extracción de humos, equipo de limpieza de gas, dispositivo para conducir líquidos, en particular grifo o llave de agua, aspirador, secador de pelo, chorro de vapor o secador de manos. De este modo, es posible inactivar moléculas perturbadoras, ya sean relevantes para el olor o desagradables de otro modo o incluso peligrosas para la salud, directamente en el flujo de fluido de un dispositivo de este tipo antes de que lleguen a su finalidad o destino real.

Otras configuraciones preferidas resultan de las reivindicaciones dependientes.

El objetivo se consigue también creándose un dispositivo con las características de la reivindicación 5. Este sirve para llevar a cabo un procedimiento para la inactivación de moléculas y comprende una carcasa, una fuente de plasma asociada a la carcasa y al menos un medio espaciador. El al menos un medio espaciador está previsto en la carcasa y/o en la fuente de plasma de modo que puede mantenerse al menos por zonas una distancia entre la fuente de plasma y una superficie que se va a tratar, a la que moléculas adheridas a la superficie que se va a tratar se inactivan mediante electrones calientes del plasma. En cuanto a la definición de los términos, se remite a los comentarios sobre el procedimiento. Es esencial que el medio espaciador esté previsto de tal manera que se pueda mantener una distancia ya descrita en relación con el procedimiento, al menos por zonas, a la que se disponga de un flujo suficiente de electrones calientes para inactivar moléculas asociadas a la superficie, preferentemente relevantes para el olor.

Preferentemente el medio espaciador está diseñado de manera ajustable. Con ello es posible seleccionar un mecanismo de acción o, al menos, un mecanismo de acción dominante. A este respecto el tratamiento con el dispositivo puede centrarse en la inactivación de moléculas preferentemente relevantes para el olor o en el efecto bactericida descrito en relación con el procedimiento.

Preferentemente, la fuente de plasma presenta una superficie en cuya zona se genera el plasma.

Esta superficie puede estar diseñada preferentemente de manera curvada, preferentemente convexa o cóncava. En este caso, la curvatura de la superficie ya da lugar preferentemente al menos por zonas a una distancia de la superficie que se va a tratar, que corresponde a una distancia deseada con respecto a los mecanismos de acción mencionados, cuando la superficie de la fuente de plasma se apoya en la superficie que se va a tratar al menos en determinadas zonas.

Preferentemente, la superficie de la fuente de plasma y el medio espaciador están dispuestos de tal manera que

pueden encerrar un volumen cerrado junto con una superficie de tratamiento. El resultado es un tratamiento especialmente eficaz y rápido de las superficies que delimitan el volumen cerrado.

5 De manera especialmente preferente el volumen cerrado es ajustable, estando diseñada la superficie elástica de la fuente de plasma de manera flexible y/o elástica y cooperando con el espaciador ajustable en consecuencia. Mediante un ajuste del espaciador, la superficie flexible o elástica de la fuente de plasma puede entonces doblarse, estirarse o reducirse, por ejemplo, de modo que el volumen que puede encerrar la superficie que se va a tratar quede finalmente fijado.

10 De manera especialmente preferente está previsto también un medio de aplicación, que es adecuado o está diseñado para aplicar un aditivo preferentemente líquido, por ejemplo un desodorante y/o antitranspirante, sobre una superficie que se va a tratar.

15 Por último, se prefiere también que el medio de aplicación comprenda un pulverizador, un dispositivo de bola o un dispositivo de barra o lápiz.

Otras configuraciones ventajosas resultan de las reivindicaciones dependientes.

20 Se describe también un dispositivo no perteneciente a la invención con una fuente de plasma, en donde el dispositivo está diseñado para conducir y/o generar un flujo de fluido. La fuente de plasma está diseñada y/o dispuesta de modo que pueden inactivarse moléculas en flujo de fluido.

25 Este dispositivo no perteneciente a la invención puede diseñarse como campana extractora, en particular una campana de extracción de humos, equipo de limpieza de gas, aspiradora, secador de pelo, chorro de vapor, dispositivo para conducir líquidos, en particular un grifo o llave de agua, o secador de manos. Con la ayuda del dispositivo, es posible inactivar moléculas relevantes para el olor o desagradables de otra forma, dado el caso incluso perjudiciales para la salud, en el flujo de fluido antes de que este se dirija a su destino real o lo alcance.

30 La invención se explica con más detalle a continuación con referencia al dibujo. Muestran:

la figura 1 una vista esquemática de un primer ejemplo de realización de un dispositivo para llevar a cabo un procedimiento para la inactivación de moléculas preferentemente relevantes para el olor;

35 la figura 2 una vista esquemática de un segundo ejemplo de realización del dispositivo;

la figura 3 es una vista esquemática de un tercer ejemplo de realización del dispositivo;

la figura 4 una vista esquemática de un cuarto ejemplo de realización del dispositivo, y

40 la figura 5 una vista esquemática de un quinto ejemplo de realización del dispositivo.

La figura 1 muestra una representación esquemática de un primer ejemplo de realización de un dispositivo que es adecuado para llevar a cabo un procedimiento para la inactivación de moléculas preferentemente relevantes para el olor. A este respecto el dispositivo genera un plasma, en donde preferentemente se inactivan moléculas relevantes para el olor por la acción de electrones calientes del plasma sobre las moléculas que se van a inactivar.

50 El dispositivo 1 comprende una carcasa 3 y una fuente de plasma 5 asociada a la carcasa. Esta está dispuesta en este caso en la carcasa 3. Preferentemente, también es posible disponer la fuente de plasma 5 en la carcasa 3, de modo que esta sirve más bien de soporte para la fuente de plasma 5.

Las fuentes de plasma son generalmente conocidas. Es posible usar una fuente de plasma 5 que comprenda únicamente un electrodo al que se aplique una tensión alterna, preferentemente una tensión alterna de alta frecuencia. En este caso, la superficie que se va a tratar sirve de contraelectrodo, por lo que se enciende un plasma entre los electrodos. Esto corresponde al principio de la descarga de barrera dieléctrica (dielectric barrier discharge - DBD). De acuerdo con la invención, se utiliza una fuente de plasma que comprende dos electrodos, uno de los cuales está sometido a una tensión alterna, estando el otro conectado a tierra. Para garantizar la seguridad de un usuario, el electrodo conectado a tierra está previsto a este respecto preferentemente en una superficie dirigida a la superficie que se va a tratar. Los dos electrodos están separados entre sí por un dieléctrico. Entre los electrodos se enciende una descarga de modo que se forma un plasma en el lado del electrodo que está dirigido a la superficie que se va a tratar, que actúa sobre la superficie que se va a tratar. Esto corresponde al principio de microdescarga superficial (surface micro discharge - SMD). Como alternativa, también es posible rever una fuente de plasma en la que ambos electrodos están incrustados en al menos un dieléctrico. A este respecto el electrodo dirigido a la superficie que se va a tratar está previsto tan cerca de la superficie del dieléctrico que se forma un plasma sobre esta superficie cuando se enciende una descarga entre los electrodos. Preferentemente, en este caso el electrodo que está dirigido a la superficie que se va a tratar también está conectado a tierra. Dado que los dos electrodos están incrustados en al menos un dieléctrico, ninguno de ellos es libremente accesible. Esto corresponde al principio de la superficie autoesterilizante

(self sterilizing surface - SSS).

En los ejemplos de realización que se representan en las figuras, se indica esquemáticamente en cada caso una fuente de plasma que cumple con el principio de la superficie autoesterilizante. Esto corresponde a una forma de realización preferida; sin embargo, también es posible preferentemente sin más prever una fuente de plasma diferente.

La fuente de plasma 5 comprende un primer electrodo 7 y un segundo electrodo 9. Ambos electrodos están conectados con una fuente de tensión 11, de modo que preferentemente el primer electrodo 7 se somete a una alta tensión de frecuencia adecuada, en donde el segundo electrodo 9 está preferentemente conectado a tierra. Ambos electrodos 7, 9 están preferentemente incrustados en un dieléctrico, en donde el segundo electrodo 9 está dispuesto ligeramente por debajo de una superficie 13, en cuya zona se genera un plasma cuando se enciende una descarga entre los electrodos 7, 9.

Preferentemente, el dispositivo 1 comprende un conmutador 15 a través del cual se puede activar o desactivar la fuente de plasma 5. Comprende además preferentemente una fuente de energía 17, a través de la cual se puede suministrar energía a la fuente de tensión 11. Como se muestra en este caso a modo de ejemplo, la fuente de energía 17 puede diseñarse como batería, acumulador u otra fuente de energía asociada a la carcasa 3. Preferentemente, sin embargo, también es posible prever una conexión para una fuente de energía externa, por ejemplo un enchufe. Igualmente es posible suministrar energía a la fuente de plasma 5 a través de un dispositivo de captación de energía (energy-harvesting device). En este caso se tienen en cuenta por ejemplo cristales piezoeléctricos, imanes permanentes que se mueven en bobinas, dispositivos basados en el principio de la termoelectricidad, por ejemplo el efecto Seebeck, el efecto Peltier y/o el efecto Thomson, paneles solares y otros numerosos dispositivos en sí conocidos. Estos están en parte preferentemente integrados en la fuente de tensión 11 o la sustituyen. Por ejemplo, puede estar previsto un cristal piezoeléctrico, que sirve tanto como fuente de tensión y como fuente de energía.

Si el dispositivo 1 está diseñado como aparato portátil o de mano, preferentemente presenta una zona de asa 19. De manera especialmente preferente está prevista una superficie antideslizante en esta zona de modo que un usuario puede agarrar de manera segura el dispositivo 1.

El dispositivo 1 comprende además un medio espaciador 21. En el ejemplo de realización representado, este está previsto en la carcasa 3 de modo que se puede mantener una distancia entre la fuente de plasma 5 (en este caso en concreto la superficie 13) y una superficie que se va a tratar no representada. Preferentemente, el dispositivo 1 se apoya con ayuda del medio espaciador 21 en la superficie que se va a tratar, no representada, de modo que se mantiene una distancia correspondiente. Esta distancia se define en este caso por la altura h con la que el punto más alto del medio espaciador 21 sobresale por encima de la superficie 13. La distancia o altura h se selecciona de modo que moléculas adheridas a la superficie que se va a tratar se inactivan por electrones calientes del plasma. Para ello la distancia es preferentemente de entre 0 y 4 mm, preferentemente entre 1 y 3 mm, y de manera especialmente preferente 2 mm. Preferentemente también una distancia asciende a menos de 2 mm. Se garantiza entonces que el flujo de electrones calientes que alcanza la superficie que se va a tratar sea lo suficientemente grande como para inactivar moléculas asociadas, en particular relevantes para el olor o perturbadoras de otro modo. La distancia y la altura h representadas de manera puramente esquemática en la figura 1 tienden a ser exageradas en relación con el tamaño total del dispositivo 1.

En el ejemplo de realización representado en la figura 1, el medio espaciador 21 está diseñado como un collar 23. Este está diseñado preferentemente de una sola pieza con la carcasa 3. No obstante, también es posible diseñar el medio espaciador 21 por separado de la carcasa 3 y colocarlo o fijarlo a esta última de forma adecuada.

El dispositivo representado en la figura 1 es preferentemente cilíndrico simétrico. En este caso, es preferible que el collar 23 también se extienda completamente en la dirección circunferencial del dispositivo 1.

Preferentemente, también es posible disponer en la carcasa 3, en lugar del collar anular 23, elementos espaciadores individuales, que se distribuyen preferentemente de manera simétrica, es decir, con una separación angular constante - visto a lo largo de la dirección circunferencial. Por ejemplo, pueden estar previstos dos elementos espaciadores opuestos. También es posible prever más de dos elementos espaciadores.

Sin embargo, el collar cerrado en forma anular 23 es ventajoso como medio espaciador 21 en el sentido de que en este caso la superficie 13 y el medio espaciador 21 están dispuestos de tal manera que un volumen cerrado puede ser encerrado por los mismos y una superficie que se va a tratar. Este es el caso, en particular, cuando la superficie que se va a tratar descansa completamente sobre la elevación más alta del medio espaciador 21 - visto en dirección circunferencial. En este caso, es posible un tratamiento especialmente rápido y eficaz de la superficie porque no hay influencias perturbadoras tal como, por ejemplo, flujos de aire externos.

El dispositivo 1 comprende también preferentemente un medio de aplicación 25 para aplicar un aditivo preferentemente líquido sobre la superficie que se va a tratar. En el ejemplo de realización representado, el medio de aplicación 25 está diseñado como un pulverizador, que comprende un recipiente de almacenamiento 27, una línea de alimentación 29 y una salida 31. No se representa un dispositivo de bomba, que comprende preferentemente el medio de aplicación 25

para expulsar un aditivo del recipiente de almacenamiento 27 a través de la línea de alimentación 29 a través de la salida 31. El recipiente de almacenamiento 27 está diseñado preferentemente de manera rellenable y/o reemplazable o está dispuesto en o sobre la carcasa 3. Con ayuda del medio de aplicación 25, es preferentemente posible aplicar al menos un aditivo sobre la superficie antes, después o incluso durante el tratamiento de la superficie que se va a tratar con ayuda de la fuente de plasma 5. En este caso está indicada esquemáticamente una niebla de pulverización 33 del al menos un aditivo expulsado por la salida 31. Es posible activar el medio de aplicación 25 junto con la fuente de plasma 5 a través del conmutador 15. En otro ejemplo de realización, está previsto activar los medios de aplicación 25 por separado a través de un dispositivo de activación independiente. A este respecto, para el medio de aplicación 25 son posibles un funcionamiento continuo o un funcionamiento por pulsos, por ejemplo, a modo de un pulverizador de bomba.

El medio de aplicación 25 puede estar diseñado también como dispositivo de bola a modo de una bola desodorante, o también como un dispositivo de barra o dispositivo de lápiz, en el que está prevista una barra o un lápiz para la aplicación de al menos un aditivo, que se pasa sobre la superficie que se va a tratar de manera conocida. Está previsto entonces preferentemente un dispositivo por medio del cual se puede mover la barra o el lápiz para ajustarlo cuando se consume y, por lo tanto, se hace más pequeño.

Preferentemente, el al menos un aditivo comprende un perfume. Este se aplica preferentemente sobre la superficie tratada después de la inactivación de moléculas en particular relevantes para el olor. A continuación, confiere a la superficie un olor agradable y además puede cubrir o enmascarar restos de mal olor dado el caso aún presentes. De este modo también se puede cubrir o enmascarar cualquier resto de olor "técnico" causado por el plasma.

La figura 2 muestra una representación esquemática de un segundo ejemplo de realización del dispositivo. Elementos idénticos y funcionalmente idénticos están provistos de los mismos símbolos de referencia, de modo que en este sentido se remite a la descripción anterior. En este caso, el medio espaciador 21 está diseñado de manera ajustable. Para ello, en la carcasa 3 del ejemplo de realización representado está prevista una rosca exterior 35 que engrana con una rosca interior 37 del medio espaciador 21. De este modo, la altura h puede ajustarse girando el medio espaciador 21 con respecto a la carcasa 3. Con ello varía también la distancia entre la superficie 13 y la superficie que se va a tratar no representada.

En el tratamiento de superficies para evitar olores desagradables o eliminar moléculas perturbadoras, hay dos mecanismos especialmente relevantes, como ya se ha mencionado: Por un lado pueden inactivarse moléculas en particular relevantes para el olor por electrones calientes de un plasma, por otro lado, es posible inactivar o destruir bacterias presentes sobre la superficie como fuente de moléculas perturbadoras, en particular con la ayuda de especies reactivas del plasma en sentido amplio. El primer mecanismo, que se basa esencialmente en la disociación de electrones de moléculas, es especialmente relevante a distancias pequeñas. El segundo mecanismo es relevante a distancias algo mayores, en las que las especies preferentemente excitadas, o al menos reactivas, están presentes. Con la ayuda del medio espaciador ajustable 21, es posible elegir entre los mecanismos de funcionamiento, o preferentemente se establece un compromiso entre la eficacia de ambos mecanismos. En casos extremos, el medio espaciador 21 puede ajustarse para que únicamente sea efectivo el mecanismo de disociación de electrones, o puede ajustarse a una altura h tan alta que solo sea efectivo el efecto bactericida. Entre estos extremos, se selecciona preferentemente un ajuste medio.

Para facilitar al usuario el ajuste del medio espaciador 21, está previsto preferentemente en el mismo una escala 39. Esta puede comprender preferentemente marcas de graduación que indican la altura h . Como alternativa, también pueden estar previstos símbolos que codifican el mecanismo de acción ajustado en cada caso o formas mixtas del mismo.

En lugar de las roscas 35, 37, están previstos en otro ejemplo de realización medios con cuya ayuda el medio espaciador 21 puede ser empujado a la carcasa 3 y preferentemente bloqueado en posiciones fijas. Por ejemplo, puede estar prevista una especie de cuadrícula de clics. Los dispositivos de ajuste de este tipo son conocidos, por ejemplo, por las máquinas cortapelos. Puede estar prevista también una ajustabilidad continua del medio espaciador 21 de modo que haya una fricción relativamente grande entre la carcasa 3 y el medio espaciador 21, de modo que el usuario puede ajustar una altura definida h mediante un desplazamiento relativo del medio espaciador 21 y la carcasa 3.

La figura 3 muestra una representación esquemática de un tercer ejemplo de realización del dispositivo. Elementos idénticos y funcionalmente idénticos están provistos de los mismos símbolos de referencia, de modo que en este sentido se remite a la descripción anterior. En el ejemplo de realización representado, la superficie 13 de la fuente de plasma 5 está diseñada de manera curvada, es decir, convexa. En otros ejemplos de realización, es posible una curvatura diferente, incluso irregular. Una curvatura convexa de la superficie 13 tiene la ventaja de que siempre existen distancias distintas entre la superficie 13 y una superficie 43 que se va a tratar en el caso de que esta última presente un radio de curvatura diferente al de la superficie 13. De este modo diferentes mecanismos de acción pueden ser activos en zonas distintas de la superficie 13 o de la superficie 43 que se va a tratar. Si el dispositivo 1 representado en la figura 3 es simétrico cilíndrico, la distancia entre la superficie 13 y la superficie 43 disminuye radialmente hacia el interior. En una zona radialmente interior existe entonces preferentemente al menos por zonas una distancia, a la

que se garantiza un flujo suficiente de electrones calientes sobre la superficie 43 para inactivar allí las moléculas. Radialmente hacia el exterior, existen preferentemente zonas en las que domina el efecto bactericida de las especies reactivas. Si se pasa por toda la superficie 43 que se va a tratar con ayuda del dispositivo 1, ambos mecanismos de acción son efectivos en todos los sitios de la superficie 43 sin que sea necesario modificar el dispositivo 1, por ejemplo ajustando un medio espaciador.

No obstante, con el fin de garantizar una distancia mínima entre la superficie 13 y la superficie 43 que se va a tratar, un medio espaciador 21 también está previsto preferentemente en este ejemplo de realización. En el ejemplo de realización representado, este comprende salientes que están dispuestos sobre la superficie 13 y de los cuales en este caso un saliente se designa a modo de ejemplo con el número de referencia 41. La altura de los salientes 41 por encima de la superficie 13 se selecciona preferentemente de modo que se garantice un tratamiento eficaz de la superficie que se va a tratar en el contexto de la disociación de electrones, en particular de moléculas relevantes para el olor, cuando la superficie 43 que se va a tratar descansa al menos por zonas sobre los salientes 41. En otros ejemplos de realización están previstos otros medios espaciadores 21: Por ejemplo, pueden estar previstas nervaduras, rejillas, estructuras circulares o medios espaciadores similares. También es posible diseñar de manera rebajada la superficie 13 en las zonas en las que se forma el plasma, de modo que las zonas de la superficie 13 que quedan entre los rebajes actúan como medios espaciadores 21.

La figura 4 muestra una representación esquemática de un cuarto ejemplo de realización del dispositivo 1. Elementos idénticos y funcionalmente idénticos están provistos de los mismos símbolos de referencia, de modo que en este sentido se remite a la descripción anterior. En el ejemplo de realización representado, la superficie 13 está diseñada de manera cóncava. Por un lado, esto tiene la ventaja de que las superficies cóncavas correspondientes pueden tratarse fácilmente con ayuda del dispositivo 1. Por otro lado, en relación con una superficie 43 que se va a tratar, existe la ventaja de que el punto más alto de la superficie 13 realiza virtualmente un medio espaciador 21 en sí mismo. La superficie 43 que se va a tratar se encuentra casi en el punto más alto de la superficie 13, de modo que la distancia al punto más bajo de la superficie 13 está predeterminada. A este respecto la curvatura de la misma puede seleccionarse preferentemente de modo que se realiza un mecanismo de acción determinado o una distribución específica de mecanismos de acción a lo largo de la superficie 13.

Por ejemplo, es posible seleccionar el punto más bajo de la superficie 13 de modo que tenga lugar exclusivamente una inactivación de moléculas en particular relevantes para el olor por electrones calientes. En cambio, también es posible seleccionar el punto más profundo de modo que en esta zona sea eficaz preferente o exclusivamente un efecto bactericida debido a especies reactivas sobre la superficie 43 que se va a tratar, mientras que -suponiendo simetría cilíndrica del dispositivo 1- en las zonas situadas radialmente en el exterior, pero en cualquier caso en zonas de la superficie 13 dispuestas más cerca de la superficie 43, se produce un mecanismo de acción en el que electrones calientes contribuyen a la inactivación de moléculas en particular relevantes para el olor. Es decir, también en este ejemplo de realización se puede garantizar que ambos mecanismos de acción sean eficaces en cada sitio de la superficie 43 pasando el dispositivo 1 por toda la superficie 43 que se va a tratar.

Se muestra además que en el ejemplo de realización representado en la figura 4, la superficie 13 y el medio espaciador 21 -es decir, su punto más alto o su línea circunferencial más alta- están dispuestos de modo que un volumen cerrado 45 puede ser encerrado por los mismos y por la superficie 43 que se va a tratar. Como ya se ha mencionado, esto tiene la ventaja de que es posible una inactivación especialmente rápida de moléculas en particular relevantes para el olor o una destrucción o inactivación especialmente rápida de bacterias que forman olores desagradables y/u otras moléculas perturbadoras, porque no pueden penetrar en el volumen cerrado 45 influencias perturbadoras del exterior.

La figura 5 muestra una representación esquemática de un quinto ejemplo de realización del dispositivo 1. Elementos idénticos y funcionalmente idénticos están provistos de los mismos símbolos de referencia, de modo que en este sentido se remite a la descripción anterior. En el ejemplo de realización representado, la superficie 13 es flexible y preferentemente también elástica. Por ejemplo, para esta zona de la fuente de plasma 5 puede elegirse un material elástico similar al caucho o la goma. Los electrodos 7, 9 están integrados preferentemente en el material flexible y/o elástico y preferentemente también son flexibles y/o elásticos.

En el ejemplo de realización representado, la superficie 13 coopera con el espaciador 21 diseñado en este caso de manera ajustable, de modo que es ajustable el volumen que puede encerrarse con la superficie que se va a tratar, no representada. Si el espaciador 21 de la figura 5 se desplaza hacia arriba, al menos las zonas de pared de la superficie 13 también se desplazan hacia arriba junto con el mismo. Para ello, la superficie 13 está conectada con el espaciador 21 al menos en una zona del anillo exterior. Preferentemente, un área central de la superficie 13 está conectada con la carcasa 3 de tal manera que esta zona siempre está dispuesta en una posición constante con respecto a la carcasa 3, incluso si el medio espaciador 21 está ajustado. Solo las zonas de pared de la superficie 13 se desplazan entonces junto con el medio espaciador 21. En particular, las superficies de las paredes se expanden cuando el medio espaciador 21 se desplaza hacia arriba y se contraen de nuevo cuando se desplaza hacia abajo. Esto demuestra que no solo se puede ajustar el volumen encerrado por la superficie 13 y la superficie que se va a tratar, sino que también se puede ajustar la distancia relevante de la superficie que se va a tratar al punto más profundo de la superficie 13. Por lo tanto, es posible seleccionar entre diferentes mecanismos de acción o distribuciones de mecanismos de acción sobre la superficie 13 de la manera ya descrita.

Para este fin, es también posible en el ejemplo de realización representado en este caso prever la escala 39 en el medio espaciador 21.

5 El dispositivo 1 de acuerdo con la reivindicación 5 y, en particular, el procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 no se limitan a los ejemplos de realización representados en este caso, sino a las reivindicaciones adjuntas. El procedimiento y el dispositivo pueden utilizarse allí donde se desee evitar los malos olores, la presencia de moléculas perturbadoras o su generación.

10 De manera muy especialmente preferente el dispositivo 1 está diseñado como dispositivo desodorante. En cualquier caso, también está previsto preferentemente un medio de aplicación 25, a través del cual se pueden aplicar los aditivos. Se trata en este sentido preferentemente de al menos un desodorante y/o al menos un antitranspirante.

15 Sin embargo, de una manera que no pertenece a la invención, el procedimiento no tiene por qué limitarse al tratamiento de superficies. También puede emplearse, por ejemplo, en campanas extractoras, en particular campanas de extracción de humos, equipos de limpieza de gas, aspiradoras, secadores de pelo, chorros de vapor, dispositivos para conducir gases, vapores, polvos, líquidos u otros fluidos, en particular grifos o llaves de agua, secadores de manos o dispositivos similares. Solo ha de garantizarse que una densidad suficiente de moléculas que se van a inactivar se somete a un flujo suficiente de electrones calientes de modo que tenga lugar una inactivación notable de las moléculas.

20 Por ejemplo, pueden estar previstos canales estrechos dentro de un pasaje para gases, vapores, polvos, líquidos u otros fluidos, dentro de los cuales tiene lugar una inactivación correspondiente de moléculas en particular relevantes para el olor.

25 En este contexto, se describe un dispositivo no perteneciente a la invención, con cuya ayuda del puede llevarse a cabo el procedimiento y que conduce y/o genera un flujo de fluido. Comprende una fuente de plasma que está diseñada y/o dispuesta de modo que puede inactivar moléculas, en particular moléculas en particular relevantes para el olor u otras moléculas perturbadoras, en el flujo de fluido. El flujo de fluido es preferentemente gases, vapores, polvos, líquidos u otros fluidos. El dispositivo puede estar diseñado como campana extractora, en particular una campana de extracción de humos, equipo de limpieza de gas, aspiradora, secador de pelo, chorro de vapor, dispositivo para conducir líquidos,

30 en particular sistema dispensador, o secador de manos. También es posible que el dispositivo esté diseñado como grifo. En cualquier caso, con ayuda del dispositivo es posible inactivar moléculas relevantes para el olor o perturbadoras, dado el caso perjudiciales para la salud, en el flujo de fluido antes de que este se dirija a su destino real o lo alcance. De manera especialmente preferente el electrodo de la fuente de plasma, en cuya zona se genera el plasma, está dispuesto sobre una superficie que está en contacto directo con el flujo de fluido o incrustado en la misma. Para garantizar que una densidad suficiente de moléculas que se van a inactivar está expuesta a un flujo suficiente de electrones calientes, están previstos preferentemente canales estrechos para conducir el flujo de fluido.

35 En este caso, el electrodo correspondiente está dispuesto preferentemente en una superficie de estos canales o incrustado en los mismos. De este modo, el plasma se forma directamente sobre una superficie de canal, de modo que se pueden inactivar eficazmente moléculas perturbadoras. El plasma generado por la fuente de plasma naturalmente también tiene un efecto bactericida o desinfectante y/o esterilizante dentro del dispositivo. De este modo,

40 gérmenes, hongos, esporas, bacterias y virus también se inactivan eficazmente en el flujo de fluido.

45 En todas las formas de realización y ejemplos de realización, es posible añadir aditivos al plasma en sí, que tienen un efecto especial en conjunción con el plasma. Estos pueden ser, por ejemplo, gases, catalizadores y/o principios activos médicamente activos, que contribuyen o bien a una activación de los componentes del plasma, se activan por el propio plasma o catalizan determinadas reacciones o provocan determinados efectos sobre la superficie que se va a tratar. Estos aditivos pueden introducirse en una vía de difusión o de flujo del plasma delante, detrás o entre los electrodos. También es posible aplicar estos aditivos sobre la superficie que se va a tratar con ayuda del agente de aplicación 25.

50 De acuerdo con la invención, una superficie que se va a tratar comprende material textil, cerámica, plástico y/o cuero. Por ejemplo, el procedimiento y/o el dispositivo 1 pueden utilizarse para eliminar olores desagradables y/o moléculas no deseadas de la ropa. El término "superficie" debe entenderse en este caso en un sentido más amplio, especialmente en relación con los materiales textiles, por ejemplo la ropa, y en general en relación con los materiales que contienen fibras. El plasma y los electrones calientes presentan una cierta profundidad de penetración en el caso de materiales de este tipo, de modo que no solo se trata la superficie inmediata, sino que hay un efecto de profundidad que puede abarcar toda la capa tratada del material. De este modo, dichos materiales pueden liberarse eficazmente de olores desagradables y/o moléculas perturbadoras con ayuda del dispositivo 1 y el procedimiento.

55

60 El dispositivo 1 y el procedimiento también pueden usarse en relación con tazas de inodoro, lavabos u otros dispositivos cerámicos en cuyas superficies puedan surgir olores desagradables o moléculas perturbadoras. Esto también se cumple en particular para el plástico, por ejemplo en la zona de la cocina, o al cuero, por ejemplo en la zona de estar. Alfombras y suelos, escalones, paredes, todas las superficies domésticas en general, pero también superficies comerciales pueden ser tratadas con ayuda del procedimiento o dispositivo 1. Un aditivo que puede aplicarse preferentemente con la ayuda del agente de aplicación 25 puede ser entonces preferentemente un agente de limpieza o de cuidado.

65

- Por último, el dispositivo 1 y el procedimiento también pueden aplicarse, en particular, en relación con el calzado. El dispositivo 1 y el procedimiento se aplican preferentemente en el interior del calzado. Para ello, el dispositivo 1 puede presentar preferentemente la forma de una horma o plantilla, estar diseñado como una horma o plantilla, o también estar integrado en una horma o plantilla. Por ejemplo, es posible prever rebajes en la superficie de una horma en los que se genera el plasma. Las zonas de superficie no profundizadas funcionan entonces como medio espaciador 21. Igualmente es posible prever salientes como medio espaciador 21 en la superficie. Preferentemente, la superficie del dispositivo 1 sobre la que se genera el plasma sigue el contorno del calzado, de modo que es posible un tratamiento de gran superficie. No obstante, de manera especialmente preferente se trata un lado de la suela del zapato dirigida al pie, de modo que en un ejemplo de realización puede ser suficiente prever una fuente de plasma solo en esta zona.
- En particular, se puede generar plasma en la zona inferior de una horma en el espacio intermedio entre una superficie de la horma que dirigida a la suela y la suela para la inactivación de olores desagradables u otras moléculas desagradables.
- El efecto bactericida de los dispositivos y el procedimiento se probó y demostró en particular en relación con la bacteria *Corynebacterium jeikeium*, responsable del mal olor corporal. Por lo que respecta a la lucha contra los malos olores, se ha llevado a cabo la denominada prueba de olfateo, en donde se presentaba a los sujetos de prueba zonas de la piel y tejidos tratados con una solución maloliente como muestra olfativa en el marco de una prueba a ciegas, en donde las muestras se trataban en parte con el dispositivo o con el procedimiento y en parte sin tratar. Resultó inequívocamente a este respecto que las zonas de piel o materiales textiles tratados olían mejor que los no tratados. Un olor "técnico" eventualmente perceptible que se genera por el plasma puede enmascarse mediante al menos un aditivo adecuado.
- En conjunto, se muestra con ello que el procedimiento y los dispositivos son especialmente adecuados para reducir olores desagradables, impedir o ralentizar su generación y, en última instancia, reducir también las condiciones de crecimiento de bacterias formadoras de olor, preferentemente mediante inactivación de su alimento. En combinación con aditivos, es posible conseguir un efecto enmascarador adicional de olores desagradables. El procedimiento y los dispositivos cierran así una brecha, ya que hasta ahora solo era posible tratar la causa de la generación de malos olores, pero no eliminarlos en sí. Igualmente es posible una inactivación de otras moléculas perturbadoras.
- En particular, todo lo que se ha explicado con respecto al procedimiento y los dispositivos en relación con moléculas relevantes para el olor también es relevante correspondientemente en relación con la inactivación de otras moléculas perturbadoras.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la inactivación de moléculas sobre una superficie (43), con las siguientes etapas:

- generar un plasma por medio de una fuente de plasma (5) que presenta dos electrodos (7, 9), en donde un primer electrodo (7) de los electrodos (7, 9) se somete a una tensión alterna y un segundo electrodo (9) de los electrodos (7, 9) está conectado a tierra, en donde los electrodos (7, 9) están separados entre sí por un dieléctrico, y en donde uno de los electrodos (7, 9) está previsto en una superficie (13) dirigida a la superficie (43) que se va a tratar, y en donde entre los electrodos (7, 9) se inicia una descarga de modo que se forma un plasma sobre la superficie (13),

en donde el plasma se genera sobre la superficie (13) a una distancia de 0 a 1 mm de la superficie (43) que se va a tratar, en donde el plasma comprende electrones calientes que presentan una energía cinética media de al menos un electronvoltio, en donde la superficie (43) que se va a tratar se selecciona de material textil, cerámica, plástico o cuero.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, en donde adicionalmente se destruyen mediante el plasma bacterias, preferentemente bacterias formadoras de olor.

3. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en donde se aplica un aditivo sobre la superficie (43) que se va a tratar, y/o el aditivo es un desodorante y/o antitranspirante.

4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en donde se inactivan alérgenos, moléculas de proteína o priones.

5. Dispositivo para llevar a cabo un procedimiento para la inactivación de moléculas sobre una superficie (43) según una de las reivindicaciones 1 a 4, con

- una carcasa (3);
- una fuente de plasma (5) asociada a la carcasa (3), y
- al menos un medio espaciador (21),

en donde la fuente de plasma (5) comprende una fuente de tensión (11) y dos electrodos (7, 9) conectados con la fuente de tensión (11), en donde la fuente de tensión (11) está configurada para someter a un primer electrodo (7) de los electrodos (7, 9) a una tensión alterna y para conectar a tierra un segundo electrodo (9) de los electrodos (7, 9), en donde los electrodos (7, 9) están separados entre sí por un dieléctrico, y en donde uno de los electrodos (7, 9) está previsto en una superficie (13) dirigida a la superficie (43) que se va a tratar, en donde entre los electrodos (7, 9) se puede iniciar una descarga sometiendo al primer electrodo (7) a la tensión alterna, de modo que se forma un plasma sobre la superficie (13), y en donde el al menos un medio espaciador (21) está previsto en la carcasa (3) y/o la fuente de plasma (5) de modo que puede mantenerse una distancia de 0 a 1 mm, al menos por zonas, entre la superficie (13) y la superficie (43) que se va a tratar.

6. Dispositivo según la reivindicación 5, en donde el medio espaciador (21) está diseñado de manera ajustable.

7. Dispositivo según una de las reivindicaciones 5 o 6, en donde la superficie (13) de la fuente de plasma (5) está diseñada preferentemente de manera curvada, preferentemente convexa o cóncava.

8. Dispositivo según una de las reivindicaciones 5 a 7, en donde la superficie (13) de la fuente de plasma (5) y el medio espaciador (21) están dispuestos de modo que puede encerrarse un volumen cerrado (45) por los mismos y la superficie (43) que se va a tratar.

9. Dispositivo según una de las reivindicaciones 5 a 8, en donde la superficie (13) de la fuente de plasma (5) está diseñada de manera flexible y/o elástica.

10. Dispositivo según una de las reivindicaciones 5 a 9, en donde la superficie flexible y/o elástica (13) de la fuente de plasma (5) coopera con el espaciador ajustable (21) de modo que es ajustable el volumen (45) que puede encerrarse con la superficie (43) que se va a tratar.

11. Dispositivo según una de las reivindicaciones 5 a 10, en donde el dispositivo presenta un medio de aplicación (25) para aplicar un aditivo preferentemente líquido sobre la superficie (43) que se va a tratar, en donde el medio de aplicación (25) comprende preferentemente un pulverizador, un dispositivo de bola o un dispositivo de barra.

12. Dispositivo según una de las reivindicaciones 5 a 11, en donde el dispositivo presenta la forma de horma o plantilla, está diseñado como horma o plantilla o está integrado en una horma o plantilla.

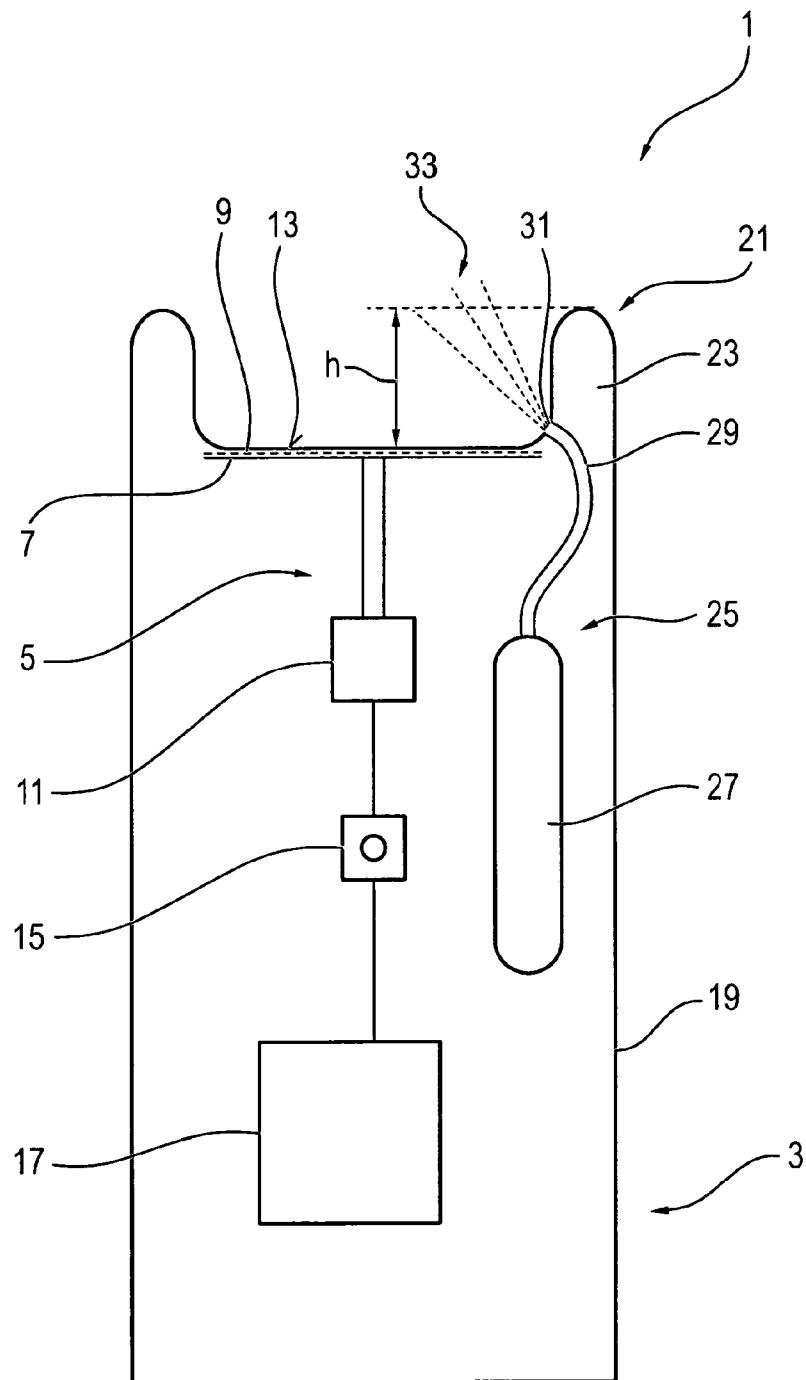


FIG. 1

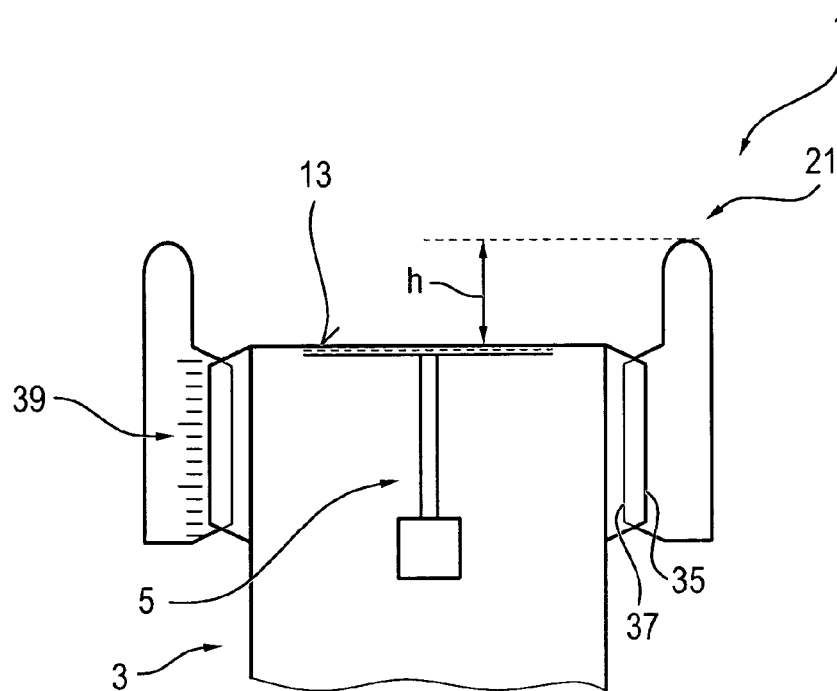


FIG. 2

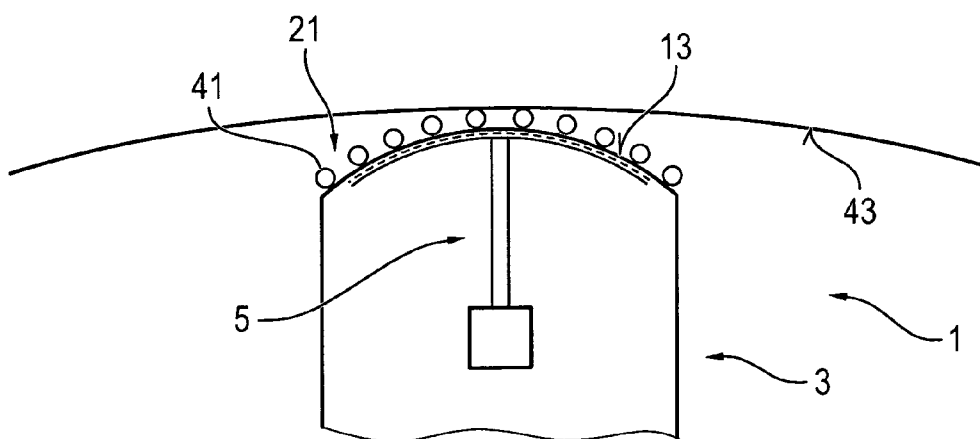


FIG. 3

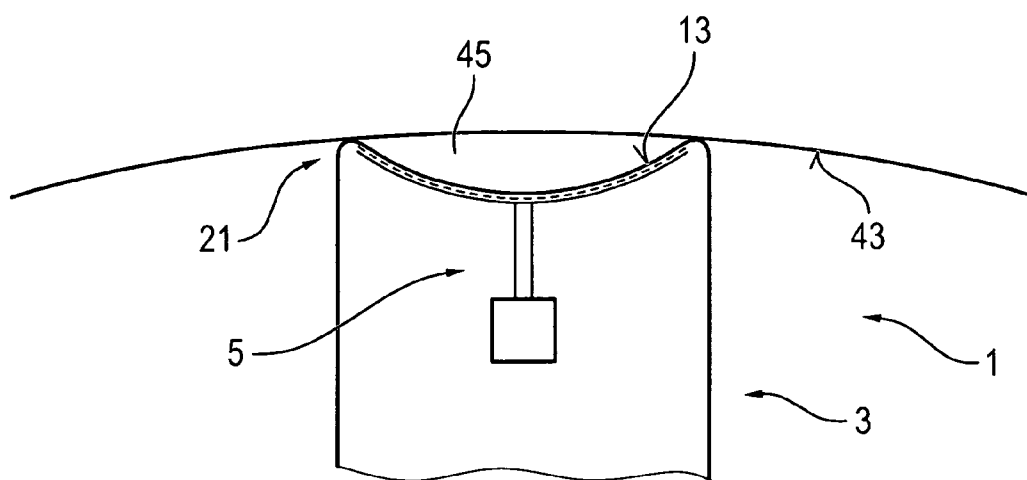


FIG. 4

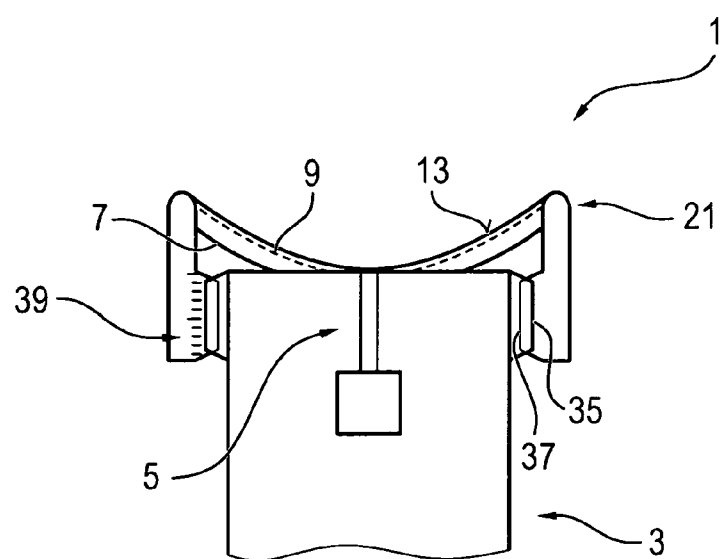


FIG. 5