

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 940 103**

51 Int. Cl.:

H05H 1/24 (2006.01)

A61N 1/44 (2006.01)

A61L 2/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.07.2018** **PCT/EP2018/069929**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.01.2019** **WO19020569**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.07.2018** **E 18745576 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.01.2023** **EP 3659406**

54 Título: **Disposición de electrodos para un tratamiento con plasma de barrera dieléctrica**

30 Prioridad:

25.07.2017 DE 102017116800

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

03.05.2023

73 Titular/es:

CINOGY GMBH (100.0%)
Max-Näder-Strasse 15
37115 Duderstadt, DE

72 Inventor/es:

WANDKE, DIRK;
HAHN, MIRKO;
STORCK, KARL-OTTO;
TRUTWIG, LEONHARD y
RICKE, MELANIE

74 Agente/Representante:

LOZANO GANDIA, José

ES 2 940 103 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

Disposición de electrodos para un tratamiento con plasma de barrera dieléctrica

5 La invención se refiere a una disposición de electrodos para un tratamiento con plasma de barrera dieléctrica de una superficie de un cuerpo, con al menos un electrodo plano flexible y un dieléctrico hecho de un primer material plano flexible que, con una capa que impide el flujo de corriente continua, blindo el electrodo frente a la superficie que se va a tratar, pudiendo el dieléctrico apoyarse sobre la superficie que se va a tratar a través de una estructura con resaltes y, a este respecto, habiendo formados entre los resaltes espacios de aire para la formación del plasma, los cuales
10 tienen un lado abierto hacia la superficie que se va a tratar y están cerrados en el lado de fondo por la capa del dieléctrico que impide el flujo de corriente continua.

El al menos un electrodo de la disposición de electrodos se puede conectar a una alta tensión requerida para la generación de plasma, que se usa preferentemente como tensión alterna.

15 La disposición de electrodos está configurada para que la superficie del cuerpo que se va a tratar se use como contraelectrodo. Para ello, el cuerpo debe ser un cuerpo eléctricamente conductor, por ejemplo, un cuerpo humano o animal cuya superficie cutánea se ha de tratar, u otro cuerpo eléctricamente conductor.

20 Con este fin es posible, por ejemplo, utilizar un único electrodo para generar el plasma y utilizar la superficie o el cuerpo como contraelectrodo (masa). De esta manera, se consigue ventajosamente una gran profundidad de tratamiento dentro del cuerpo.

También es posible, por ejemplo, prever al menos dos electrodos en la disposición de electrodos, a los que se les aplica el mismo potencial de alta tensión, de modo que la superficie que se va a tratar, sobre la que se apoya la disposición de electrodos, actúa como contraelectrodo para formación de plasma. Alternativamente, es posible, por ejemplo, alimentar los dos electrodos con la alta tensión alterna en oposición de fase, actuando a su vez la superficie que se va a tratar como contraelectrodo.

30 En el contexto de esta solicitud, se entiende por "espacios de aire" los espacios vacíos que normalmente se llenan con aire, pero que también se pueden llenar con un gas adecuado para aplicaciones específicas para formar plasmas especiales.

35 Para una disposición de electrodos del tipo mencionado es esencial que el dieléctrico constituya una capa continua con la que el electrodo quede blindado frente a la superficie que se va a tratar. Esta capa impide un flujo de corriente continua o galvánica entre el electrodo y la superficie que se va a tratar y es una capa que impide un flujo de corriente continua en el sentido de esta solicitud.

Una disposición de electrodos del tipo mencionado al principio se conoce por el documento DE 10 2009 060 627 B4. Su estructura permite colocar la disposición de electrodos también sobre superficies curvadas de forma irregular para llevar a cabo un tratamiento con plasma. Para poder formar los espacios de aire necesarios para la formación de un plasma entre la superficie que se va a tratar y la capa del dieléctrico que impide un flujo de corriente continua está previsto, a este respecto, que el dieléctrico esté provisto, en su lado dirigido hacia la superficie que se va a tratar, de una estructura que presenta resaltes. A este respecto, la estructura consiste, por ejemplo, en protuberancias sobresalientes que forman espacios intermedios permeables al aire.

Otra disposición de electrodos del tipo mencionado al principio se conoce por el documento DE 10 2015 117 715 A1. Esta disposición de electrodos también está configurada con una estructura para que pueda crearse un plasma cuando la disposición de electrodos se apoya sobre la superficie. La estructura es, a este respecto, una estructura reticular de paredes contiguas, que delimitan numerosas cámaras que forman los espacios de aire, las cuales están cerradas en el lado de fondo por la capa del dieléctrico que impide el flujo de corriente continua, y tienen un lado abierto hacia la superficie que se va a tratar. A este respecto, las cámaras pueden tener, por ejemplo, una sección transversal cuadrada, redonda, ovalada o poligonal.

55 Las disposiciones de electrodos conocidas han demostrado su eficacia y son particularmente adecuadas para el tratamiento de la superficie de la piel de un cuerpo humano o animal. Mediante el tratamiento con plasma se pueden absorber mejor ingredientes activos terapéuticos o cosméticos, de modo que el tratamiento con plasma potencia el efecto terapéutico o cosmético deseado. Además, el tratamiento con plasma garantiza una reducción eficaz de los gérmenes, ya que destruye los microorganismos y, en particular, tiene un efecto bactericida y fungicida sobre la piel.
60 Además, el tratamiento con plasma conduce a un aumento de la microcirculación en el tejido.

Para que un tratamiento de este tipo también sea posible en superficies de forma tridimensional irregular, tanto el electrodo como el dieléctrico y la estructura con la que se apoya la disposición de electrodos sobre la superficie que se va a tratar deben ser flexibles. Para lograr la mejor adaptación posible de la disposición de electrodos a la superficie que se va a tratar, es deseable a este respecto que los componentes de la disposición de electrodos y, en particular, el dieléctrico de la disposición de electrodos sean de un material lo más flexible posible. En el tratamiento de cuerpos

humanos o animales, esto también ofrece la ventaja de que la disposición de electrodos se puede llevar de forma especialmente cómoda y cómoda sobre el cuerpo.

Al mismo tiempo, sin embargo, se debe asegurar que se mantenga una distancia específica entre la superficie que se va a tratar y la capa del dieléctrico que impide el flujo de corriente continua, para asegurar la formación deseada del plasma en este espacio intermedio y así garantizar un tratamiento eficaz con plasma. Por lo tanto, en el caso de las disposiciones de electrodos conocidas por el estado de la técnica, debe asegurarse que los espacios de aire formados por la estructura y sus resaltes tengan un tamaño predeterminado y en particular una altura predeterminada durante el tratamiento.

En las disposiciones de electrodos conocidas por el estado de la técnica, este requisito impone límites físicos a la selección del material flexible para la disposición de electrodos y, en particular, para el dieléctrico de la disposición de electrodos. Si se elige para ello un material demasiado flexible, ya no se puede garantizar la altura especificada de los espacios de aire y, por lo tanto, la distancia especificada entre la superficie que se va a tratar y la capa del dieléctrico que impide el flujo de corriente continua. La razón de esto es que en este caso los resaltes de la estructura que forma los espacios de aire no tienen la rigidez necesaria y se deforman en un grado indeseable durante el tratamiento. Esto reduce la eficacia del tratamiento con plasma o incluso impide por completo un tratamiento con plasma eficaz.

Por lo tanto, la presente invención se basa en el problema planteado de mejorar las disposiciones de electrodos conocidas y de eficacia probada, manteniendo sus ventajas, en el sentido de que su forma se adapte aún mejor a la superficie que se va a tratar y al mismo tiempo permitan un tratamiento eficaz con plasma.

Para conseguir este objetivo, una disposición de electrodos del tipo mencionado al principio se caracteriza de acuerdo con la invención por que la estructura presenta una pluralidad de elementos distanciadores hechos de un segundo material cuya flexibilidad es menor que la flexibilidad del primer material, estando formados los resaltes de la estructura parcialmente o por completo por los elementos distanciadores.

Los elementos distanciadores aseguran a este respecto ventajosamente una distancia definida entre la superficie que se va a tratar y la capa del dieléctrico que impide el flujo de corriente continua. Para este propósito, los elementos distanciadores están hechos de un segundo material cuya flexibilidad es menor que la flexibilidad del primer material del cual está hecho el dieléctrico de la disposición de electrodos. De esta forma, la disposición de electrodos de acuerdo con la invención permite que su dieléctrico pueda fabricarse de un material particularmente flexible que no podía ser utilizado en las disposiciones de electrodos conocidas anteriormente por las razones explicadas antes, con el fin de mejorar la adaptación de la disposición de electrodos a la superficie que se va a tratar manteniendo la distancia requerida entre la superficie que se va a tratar y la capa que impide un flujo de corriente continua.

Se puede lograr una menor flexibilidad del material, por ejemplo, utilizando un material que tenga una mayor dureza, en particular una mayor dureza Shore. También se puede lograr una menor flexibilidad del material utilizando un material elástico con una menor elasticidad. La elasticidad del material se puede cuantificar a este respecto, por ejemplo, por su módulo de elasticidad y/o su tensor de elasticidad.

Son materiales adecuados para fabricar el dieléctrico flexible, por ejemplo, las siliconas flexibles, en particular caucho de silicona.

Con la disposición de electrodos de acuerdo con la invención es posible, por ejemplo, fabricar el dieléctrico de la disposición de electrodos a partir de una silicona flexible con una dureza Shore inferior a la dureza Shore más baja de las siliconas que se podían utilizar para la producción de las disposiciones de electrodos previamente conocidas. Por ejemplo, es posible utilizar una silicona con una dureza entre 10 Shore y 40 Shore, preferentemente entre 15 y 25 Shore, en particular de 20 Shore, para la fabricación del dieléctrico. Las durezas Shore especificadas en la presente solicitud se refieren a este respecto a durezas Shore A.

Los elementos distanciadores de la disposición de electrodos de acuerdo con la invención pueden ventajosamente evitar deformaciones no deseadas de los resaltes de la estructura durante el tratamiento y así garantizar que se mantenga la distancia necesaria entre la superficie que se va a tratar y la capa continua del dieléctrico que impide el flujo de corriente continua del electrodo. La altura de los elementos distanciadores determina a este respecto esencialmente la distancia entre la superficie que se va a tratar y la capa de dieléctrico que impide el flujo de corriente continua, y por lo tanto la altura de los espacios de aire para la formación del plasma. Por ello, la altura de los elementos distanciadores puede ser ventajosamente, por ejemplo, de entre 0,05 mm y 3,0 mm.

Ventajosamente, es posible, por ejemplo, fabricar los elementos distanciadores de un plástico estable y menos flexible que el material utilizado para el dieléctrico, pudiendo ser este último una silicona flexible, por ejemplo. También es posible ventajosamente, por ejemplo, fabricar tanto el dieléctrico como los elementos distanciadores de la disposición de electrodos de acuerdo con la invención a partir de una silicona flexible del tipo mencionado anteriormente, utilizándose para los elementos distanciadores una silicona de dureza Shore superior a la del dieléctrico. Sin embargo, el material utilizado para los elementos distanciadores es en principio arbitrario, únicamente tiene que tener menos flexibilidad que el material del dieléctrico.

Los resaltes de la estructura pueden estar formados en su totalidad por los elementos distanciadores. En este caso, los resaltes están constituidos únicamente por los elementos distanciadores. Sin embargo, los resaltes de la estructura también pueden estar formados solo parcialmente por los elementos distanciadores. En este caso, los elementos
5 distanciadores son parte constituyente de los resaltes, pero los resaltes presentan uno o más componentes distintos además de los elementos distanciadores.

Ventajosamente, la disposición de electrodos de acuerdo con la invención permite que la estructura presente una flexibilidad sensiblemente mayor en el área que en la altura. En particular, se puede conseguir a este respecto
10 ventajosamente que la estructura –y, por tanto, la disposición de electrodos– presente una baja rigidez a la flexión y/o una baja rigidez a la torsión para poder adaptar bien su forma a la superficie que se va a tratar, mientras que la estructura al mismo tiempo tiene una alta rigidez a la elongación, es decir, una gran estabilidad frente a las fuerzas que actúan esencialmente en perpendicular a la superficie que se va a tratar, de modo que se pueda asegurar que se
15 mantengan los espacios de aire.

En un perfeccionamiento ventajoso de la invención, los elementos distanciadores están conectados entre sí a través de secciones de conexión que tienen una menor rigidez a la flexión y/o una menor rigidez a la torsión que los elementos
distanciadores.

En particular, las secciones de conexión pueden ser ventajosamente a este respecto secciones de conexión hechas del primer material o de un tercer material cuya flexibilidad es mayor que la flexibilidad del segundo material. En este caso, la menor rigidez de las secciones de conexión en comparación con los elementos distanciadores se logra mediante la mayor flexibilidad del material de las secciones de conexión en comparación con el material de los
20 elementos distanciadores.

Como alternativa o de manera complementaria a esto, la forma de las secciones de conexión puede estar configurada de tal manera que las secciones de conexión tengan una rigidez menor que los elementos distanciadores. En este caso, las secciones de conexión entre los elementos distanciadores pueden ser en particular delgadas o estrechas en comparación con los elementos distanciadores, en particular tener una anchura menor y/o una altura menor que los
25 elementos distanciadores.

Las secciones de conexión entre los elementos distanciadores pueden estar formadas a este respecto, por ejemplo, por el dieléctrico de la disposición de electrodos, en particular por la capa del dieléctrico que impide un flujo de corriente continua. Para ello, los elementos distanciadores pueden estar conectados, por ejemplo, al lado del dieléctrico
35 orientado hacia la superficie que se va a tratar, en particular al lado de la capa del dieléctrico que impide el flujo de corriente continua, orientado hacia la superficie que se va a tratar. Dado que el primer material del dieléctrico tiene mayor flexibilidad que el segundo material de los elementos distanciadores, se puede lograr de esta manera, de manera especialmente sencilla, que las secciones de conexión tengan una rigidez menor que los elementos
40 distanciadores.

En otro perfeccionamiento ventajoso de la invención está previsto que los elementos distanciadores estén conectados entre sí mediante almas de conexión y de esta manera formen una retícula distanciadora.

La forma de las almas de conexión está configurada a este respecto ventajosamente de tal manera que las almas de conexión presentan una menor rigidez que los elementos distanciadores. Con este fin, las almas de conexión entre
45 los elementos distanciadores pueden estar configuradas particularmente delgadas y/o estrechas en comparación con los elementos distanciadores. Para ello, las almas de conexión pueden tener en particular una anchura menor y/o una altura menor que los elementos distanciadores.

De este modo puede lograrse ventajosamente que la retícula distanciadora presente una flexibilidad sensiblemente mayor en el área que en la altura. En particular, se puede conseguir a este respecto ventajosamente que la retícula
50 distanciadora presente una baja rigidez a la flexión y/o una baja rigidez a la torsión para poder adaptar bien su forma a la superficie que se va a tratar, mientras que la retícula distanciadora al mismo tiempo tiene una alta rigidez a la elongación frente a las fuerzas que actúan esencialmente en perpendicular a la superficie que se va a tratar, es decir,
55 es relativamente estable con respecto a estas fuerzas, de modo que se pueda asegurar que se mantengan los espacios de aire.

Las almas de conexión de la retícula distanciadora pueden estar compuestas a este respecto ventajosamente del mismo material que los propios elementos distanciadores, es decir, del segundo material.

Como alternativa a esto, las almas de conexión también pueden estar constituidas de un material diferente. El material de las almas de conexión puede ser a este respecto, en particular, un material cuya flexibilidad sea mayor que la flexibilidad del material de los elementos distanciadores. Como resultado, la rigidez de las almas de conexión se puede
60 reducir ventajosamente más.

Una forma de realización de este tipo de la disposición de electrodos de acuerdo con la invención, en la que los
65

elementos distanciadores forman una retícula distanciadora al estar conectados entre sí mediante almas de conexión, ofrece la ventaja de acuerdo con la invención de que se puede mejorar la estabilidad de la estructura y sus resaltes y, por lo tanto, de los espacios de aire formados entre los resaltes.

- 5 En otro perfeccionamiento ventajoso de la invención está previsto que la retícula distanciadora esté configurada de una sola pieza. Esto ofrece la ventaja de que la retícula distanciadora se puede fabricar de una manera especialmente sencilla y económica, por ejemplo mediante un procedimiento de fundición o un procedimiento de impresión 3D.

- 10 En otro perfeccionamiento ventajoso de la invención, los elementos distanciadores están incrustados en el interior de los resaltes, en particular completamente incrustados en el interior de los resaltes, para reforzar los resaltes. En este caso, los resaltes de la estructura están formados solo parcialmente por los elementos distanciadores. Los elementos distanciadores actúan a este respecto como refuerzos de los resaltes y en particular aumentan la rigidez de los resaltes. En particular, los elementos distanciadores pueden estar completamente incrustados, es decir, encerrados por todos lados.

- 15 Una forma de realización de este tipo ofrece la ventaja de que la superficie de contacto de la disposición de electrodos sobre la superficie que se va a tratar no está necesariamente formada por los elementos distanciadores. La estructura puede estar hecha a este respecto de un material con una flexibilidad particularmente alta, en particular con una dureza particularmente baja, en el que están incrustados los elementos distanciadores, que están hechos de un material con
20 una flexibilidad menor, en particular con una dureza mayor. La superficie de contacto sobre la superficie que se va a tratar está así formada por el material más flexible de la estructura. De este modo se puede conseguir ventajosamente, por un lado, una sujeción firme de la disposición de electrodos sobre la superficie que se va a tratar y una adaptación especialmente buena de la forma de la disposición de electrodos a la superficie que se va a tratar. Por otro lado, se puede conseguir ventajosamente que la disposición de electrodos sobre la superficie de un cuerpo humano o animal
25 se perciba como especialmente agradable.

- En otro perfeccionamiento ventajoso de la invención está previsto que los resaltes de la estructura estén formados por los elementos distanciadores y el dieléctrico, estando los elementos distanciadores incrustados, en particular completamente incrustados, en el dieléctrico que rodea los elementos distanciadores.

- 30 En esta forma de realización, los elementos distanciadores están por lo tanto al menos parcialmente, preferentemente por completo, incrustados en el dieléctrico, el cual al menos parcialmente, preferiblemente por completo, rodea los elementos distanciadores. Dado que el material del dieléctrico de acuerdo con la invención tiene una mayor flexibilidad que el material de los elementos distanciadores, las ventajas mencionadas en relación con el perfeccionamiento ventajoso descrito anteriormente pueden implementarse de manera especialmente sencilla con esta forma de realización.

- La parte de la estructura que rodea los elementos distanciadores, en particular la parte del dieléctrico que rodea los elementos distanciadores, puede estar configurada a este respecto ventajosamente para un contacto sobre la piel de
40 un ser vivo.

En otro perfeccionamiento ventajoso de la invención está previsto que el dieléctrico que rodea los elementos distanciadores esté formado de una sola pieza con la capa del dieléctrico que impide el flujo de corriente continua.

- 45 Por tanto, se propone que el dieléctrico que rodea los elementos distanciadores y la capa de dieléctrico que impide el flujo de corriente continua estén fabricados de una sola pieza. En particular, todo el dieléctrico, incluida la parte del dieléctrico que rodea los elementos distanciadores, puede estar configurado ventajosamente de una sola pieza, es decir, fabricado de una sola pieza.

- 50 Estas formas de realización de la disposición de electrodos de acuerdo con la invención ofrecen la ventaja de que la disposición de electrodos se puede producir de forma especialmente sencilla y económica mediante el procedimiento de fundición. A este respecto, los elementos distanciadores pueden simplemente colarse en el dieléctrico. Sin embargo, igualmente ventajosa es la rápida construcción a la manera de un prototipo utilizando el procedimiento de impresión 3D.

- 55 Alternativamente, también es concebible que la parte de la estructura que rodea los elementos distanciadores, en particular la parte del dieléctrico que rodea los elementos distanciadores, se fabrique como una pieza separada para luego unirse a la capa del dieléctrico que impide el flujo de corriente continua. Una conexión fija puede establecerse a este respecto de la manera habitual, es decir, mecánicamente en una estructura de carcasa, en arrastre de forma y/o por unión de materiales, en particular mediante pegado o soldadura. También es posible en este caso que los
60 elementos distanciadores estén colados en la estructura.

- Tal forma de una estructura producida por separado ofrece la ventaja de que, en particular al limpiar heridas, la parte de la disposición de electrodos que entra en contacto con la herida se pueda reemplazar fácilmente. Con este fin, la
65 estructura separada, incluidos los elementos distanciadores, puede utilizarse como pieza desmontable desechable o, debido a su pequeño volumen, también puede esterilizarse fácilmente.

Los elementos distanciadores como tales también pueden fabricarse ventajosamente de manera correspondiente mediante el procedimiento de fundición o mediante el procedimiento método de impresión 3D.

5 En otro perfeccionamiento ventajoso de la invención está previsto que los resaltes de la estructura estén constituidos completamente por los elementos distanciadores. Los elementos distanciadores están conectados a este respecto, en su lado orientado hacia el electrodo, con la capa que impide el flujo de corriente continua y, en su lado orientado hacia la superficie que se va a tratar, forman una superficie de contacto con la superficie que se va a tratar.

10 En esta forma de realización, los resaltes de la estructura están constituidos únicamente por los elementos distanciadores. Por lo tanto, los elementos distanciadores no están incrustados en los resaltes, sino que forman los propios resaltes y, con este fin, están unidos a la capa que impide un flujo de corriente continua en el lado orientado en sentido opuesto a la superficie que se va a tratar, es decir, están conectados a ella. Una conexión fija puede establecerse a este respecto de la manera habitual entre los elementos distanciadores y la capa del dieléctrico, es decir, mecánicamente en una estructura de carcasa, en arrastre de forma y/o por unión de materiales, en particular mediante pegado o soldadura. En el lado orientado en sentido opuesto al electrodo, es decir, en el lado de los elementos distanciadores orientado hacia la superficie que se va a tratar, los elementos distanciadores forman una superficie de contacto con la superficie que se va a tratar. En esta forma de realización, los elementos distanciadores se sitúan por tanto sobre la superficie que se va a tratar durante el tratamiento.

20 Una forma de realización de este tipo ofrece la ventaja de que la disposición de electrodos se puede producir de forma especialmente sencilla, ya que los elementos distanciadores únicamente tienen que unirse al dieléctrico después de su fabricación, por ejemplo en el procedimiento de fundición o en el procedimiento de impresión 3D.

25 La conexión entre los elementos distanciadores y la capa del dieléctrico que impide un flujo de corriente continua puede ventajosamente ser a este respecto, en particular, una conexión separable. Esto ofrece la ventaja de que, en particular en el tratamiento de heridas, los elementos distanciadores que entran en contacto con la herida pueden reemplazarse fácilmente, los cuales a su vez pueden usarse como piezas desmontables desechables o, debido a su pequeño volumen, pueden esterilizarse fácilmente.

30 Ventajosamente, los elementos distanciadores pueden estar configurados a este respecto para un contacto sobre la piel de un ser vivo.

35 En otro perfeccionamiento ventajoso de la invención está previsto que la estructura sea una estructura reticular de paredes contiguas que constituyen los resaltes, que delimitan numerosas cámaras que forman los espacios de aire. A este respecto, la estructura reticular puede ventajosamente estar formada en particular de una sola pieza con la capa del dieléctrico que impide el flujo de corriente continua. Alternativamente, sin embargo, la estructura reticular también puede estar fabricada como una pieza separada y unirse a la capa del dieléctrico que impide el flujo de corriente continua.

40 Los elementos distanciadores pueden estar incrustados a este respecto ventajosamente en las paredes de la estructura reticular, en particular completamente incrustados en las paredes de la estructura reticular.

45 Una estructura reticular de este tipo, conocida por el documento DE 10 2015 117 715 A1 mencionado al principio, en combinación con los elementos distanciadores de la disposición de electrodos de acuerdo con la invención, ofrece las ventajas de que puede diseñarse especialmente flexible y ligera y, gracias a los elementos distanciadores de acuerdo con la invención, asegura al mismo tiempo que se mantenga de forma fiable la distancia entre la superficie que se va a tratar y la capa que impide el flujo de corriente continua, y, por lo tanto, la formación eficaz del plasma.

50 En otro perfeccionamiento ventajoso de la invención está previsto que la estructura conste de protuberancias que constituyen los resaltes, que forman los espacios de aire en sus espacios intermedios. A este respecto, los elementos distanciadores pueden estar incrustados ventajosamente en las protuberancias, en particular completamente incrustados en las protuberancias.

55 Ventajosamente, las protuberancias pueden ser, a este respecto, cilíndricas circulares, cónicas o troncocónicas.

60 Tales formas de realización, en las que la estructura consiste en protuberancias sobresalientes, ofrecen las ventajas de que pueden fabricarse de forma sencilla y económica y, si se utiliza un material suficientemente flexible, se adaptan bien a la superficie que se va a tratar, pudiendo asegurarse mediante los elementos distanciadores de acuerdo con la invención la formación suficiente de los espacios de aire necesarios para la formación de plasma.

En otro perfeccionamiento ventajoso de la invención está previsto que los resaltes de la estructura estén constituidos por completo por los elementos distanciadores de la manera descrita anteriormente y que los elementos distanciadores tengan forma de protuberancias que forman los espacios de aire en sus espacios intermedios. A este respecto, las protuberancias pueden ventajosamente ser a su vez cilíndricas circulares, cónicas o troncocónicas.

Este perfeccionamiento de la disposición de electrodos de acuerdo con la invención es, por lo tanto, similar al perfeccionamiento descrito anteriormente, teniendo los propios elementos distanciadores, no obstante, forma de protuberancias sobresalientes. Por consiguiente, las protuberancias están hechas del segundo material cuya flexibilidad es menor que la flexibilidad del primer material del cual está hecho el dieléctrico de la disposición de electrodos.

Una forma de realización de este tipo, en la que los elementos distanciadores tienen forma de protuberancias sobresalientes, ofrece la ventaja de que puede producirse de forma especialmente sencilla y económica. Para este propósito, la estructura con los elementos distanciadores que constituyen los resaltes en forma de protuberancias sobresalientes puede estar configurada en particular de una sola pieza, de modo que es posible una fabricación particularmente simple y económica, por ejemplo en el procedimiento de fundición o el procedimiento de impresión 3D.

En otro perfeccionamiento ventajoso de la invención está previsto que los elementos distanciadores estén formados en cada caso por una pared periférica.

La pared discurre alrededor del elemento distanciador a este respecto en los lados del elemento distanciador que no son el lado del elemento distanciador orientado hacia la superficie que se va a tratar y ni el lado del elemento distanciador orientado hacia la capa que impide un flujo de corriente continua. De esta forma, la pared periférica constituye la delimitación lateral de un espacio interior encerrado por ella. La pared periférica a partir de la cual se forma el respectivo elemento distanciador puede constar a este respecto de una única pared periférica o de varias paredes contiguas. La altura de los elementos distanciadores está determinada a este respecto por la altura de la pared periférica.

En otro perfeccionamiento ventajoso de la invención está previsto que las paredes periféricas de los elementos distanciadores encierren en cada caso un espacio de aire.

Por consiguiente, los elementos distanciadores pueden estar dispuestos en la disposición de electrodos de tal manera que los espacios de aire para la formación del plasma se formen dentro del espacio interior delimitado por la pared periférica del respectivo elemento distanciador.

Ventajosamente, las paredes periféricas de los elementos distanciadores pueden tener en cada caso una sección transversal cuadrangular, en particular rectangular o cuadrada. Sin embargo, las paredes periféricas de los elementos distanciadores también pueden presentar ventajosamente una sección transversal redonda u ovalada. Sin embargo, las paredes periféricas de los elementos distanciadores también pueden tener ventajosamente una sección transversal poligonal, en particular una sección transversal en forma de nido de abeja.

El grosor de material de la pared puede ser ventajosamente inferior al 20 %, en particular inferior al 10 % de la anchura máxima del espacio encerrado por la pared. A este respecto, el grosor de material de la pared puede ser ventajosamente de entre 0,1 mm y 1,0 mm, por ejemplo.

Formas de realización de este tipo de la disposición de electrodos de acuerdo con la invención con elementos distanciadores, que están formados en cada caso por una pared periférica, ofrecen la ventaja de acuerdo con la invención de que los elementos distanciadores presentan una estabilidad especialmente alta debido a su forma. Como resultado, los elementos distanciadores pueden fabricarse con bajos costes de material. También tienen un área de sección transversal particularmente pequeña. Esto a su vez tiene el efecto ventajoso de que los resaltes de la estructura ocupan solo una pequeña área en la superficie que se va a tratar y una gran parte de la superficie que se va a tratar está disponible para la formación de los espacios de aire y, por lo tanto, para la formación del plasma. De este modo es ventajosamente posible un tratamiento con plasma especialmente eficaz.

En otro perfeccionamiento ventajoso de la invención está previsto que los elementos distanciadores y/o los resaltes de la estructura tengan una altura uniforme.

De este modo se puede conseguir ventajosamente una formación especialmente uniforme del plasma. Además, de esta manera es posible que se formen cámaras entre los resaltes, que están cerradas lateralmente y forman un espacio de aire cerrado cuando la disposición de electrodos se apoya sobre la superficie que se va a tratar. Los estudios muestran que también se puede formar un plasma adecuado en tales cámaras cerradas.

La invención se explicará con más detalle a continuación con referencia a los ejemplos de realización representados esquemáticamente en los dibujos adjuntos. Muestran:

la Figura 1a) - una vista de una cara superior de una primera forma de realización de una disposición de electrodos;

la Figura 1b) - una sección vertical a lo largo de la línea A-A de la figura 1a);

- la Figura 1c) - una vista en detalle del fragmento A de la figura 1b);
- la Figura 2a) - una vista de un lado de apoyo de la primera forma de realización de una disposición de electrodos;
- 5 la Figura 2b) - una sección vertical a lo largo de la línea B-B de la figura 2a);
- la Figura 3a) - una sección horizontal a lo largo de la línea C-C de la figura 1b);
- 10 la Figura 3b) - una sección horizontal a lo largo de la línea D-D de la figura 1b);
- la Figura 4a) - una vista de una cara superior de una segunda forma de realización de una disposición de electrodos;
- 15 la Figura 4b) - una sección vertical a lo largo de la línea A-A de la figura 4a);
- la Figura 4c) - una vista en detalle del fragmento A de la figura 4b);
- 20 la Figura 5a) - una vista de un lado de apoyo de la segunda forma de realización de una disposición de electrodos;
- la Figura 5b) - una sección vertical a lo largo de la línea B-B de la figura 5a);
- la Figura 6a) - una sección horizontal a lo largo de la línea C-C de la figura 4b);
- 25 la Figura 6b) - una sección horizontal a lo largo de la línea D-D de la figura 4b);
- la Figura 7a) - una vista de una cara superior de una tercera forma de realización de una disposición de electrodos;
- 30 la Figura 7b) - una sección vertical a lo largo de la línea A-A de la figura 7a);
- la Figura 7c) - una vista en detalle del fragmento A de la figura 7b);
- 35 la Figura 8a) - una vista de un lado de apoyo de la tercera forma de realización de una disposición de electrodos;
- la Figura 8b) - una sección vertical a lo largo de la línea B-B de la figura 8a).
- 40 El ejemplo de realización representado en la figura 1a) muestra una cara superior 8, es decir, un lado orientado en sentido opuesto a la superficie que se va a tratar, de un primer ejemplo de realización de una disposición de electrodos para un tratamiento con plasma de barrera dieléctrica de una superficie de un cuerpo. Puede verse la cara superior 8 de un dieléctrico 2 de sección transversal esencialmente cuadrada. Por un lado, la disposición de electrodos se extiende en una prolongación 10 en forma de alma. El dieléctrico 2 presenta una pluralidad de orificios de paso 11
- 45 que, por ejemplo, permiten descargar un fluido, en particular un líquido, de la superficie que se va a tratar. La disposición de electrodos también presenta varias secciones 12 en forma de ala que son particularmente flexibles con un espesor reducido y son adhesivas en su cara inferior para permitir que la disposición de electrodos se adhiera a la piel de un ser vivo, dado el caso alrededor de una herida.
- 50 El dieléctrico 2 está fabricado de una silicona particularmente flexible que tiene una dureza baja de solo 20 Shore. Como resultado, el dieléctrico 2 tiene solo un nivel de rigidez muy bajo, pero su forma puede adaptarse muy bien a la superficie que se va a tratar.
- La figura 1b) muestra una sección vertical a través de la disposición de electrodos a lo largo de la línea A-A de la figura 1a). A este respecto se pueden observar detalles en la vista en detalle del fragmento A de la figura 1c). Se puede ver un electrodo 1 plano flexible que está rodeado por todos lados por el dieléctrico 2. El dieléctrico 2 forma en particular una capa 3 que impide un flujo de corriente continua o galvánica, la cual se extiende a lo largo de la totalidad del área del electrodo 1 y blinda así completamente el electrodo frente a la superficie que se va a tratar. Esto evita un flujo de corriente continua o galvánica desde el electrodo 1 hacia la superficie que se va a tratar.
- 60 El dieléctrico 2 puede apoyarse sobre la superficie que se va a tratar a través de una estructura 4 con resaltes 7 y forma a este respecto espacios de aire 5 entre los resaltes 7 para la formación del plasma. Los espacios de aire 5 están cerrados en el lado de fondo por la capa 3 del dieléctrico 2 que impide el flujo de corriente continua y tienen un lado abierto hacia la superficie que se va a tratar, es decir, están abiertos en un lado de apoyo 9 de la disposición de electrodos.
- 65

También se puede ver que no solo el dieléctrico 2 tiene aberturas pasantes 11, sino que también el electrodo 1 tiene aberturas pasantes 13. Las aberturas pasantes 11 del dieléctrico están alineadas a este respecto con las aberturas pasantes 13 del electrodo y los espacios de aire 5 entre los resaltes 7 de la estructura 4, de manera que un fluido, en particular un líquido, puede descargarse desde la superficie que se va a tratar a través de las aberturas pasantes 11, 13.

Además, las figuras 1b) y 1c) muestran que la estructura 4 tiene una pluralidad de elementos distanciadores 6, que en este ejemplo de realización están fabricados de un plástico estable. A este respecto, la flexibilidad de este plástico estable es menor que la flexibilidad de la silicona de la que está hecho el dieléctrico 2.

En este ejemplo de realización, los elementos distanciadores 6 están formados en cada caso por una pared periférica que encierra un espacio de aire 5 en cada caso. Las paredes periféricas de los elementos distanciadores 6 tienen a este respecto una sección transversal rectangular.

Las figuras 1b) y 1c) muestran también que los resaltes 7 de la estructura 4 están parcialmente constituidos por los elementos distanciadores 6, concretamente, por los elementos distanciadores 6 y el dieléctrico 2. Los elementos distanciadores 6 están a este respecto completamente incrustados en el dieléctrico 2 circundante y, por lo tanto, constituyen un refuerzo de los resaltes 7. El dieléctrico 2 que rodea los elementos distanciadores 6 está formado de una sola pieza con la capa 3 del dieléctrico 2 que impide el flujo de corriente continua. Esto permite una fabricación especialmente sencilla y económica del dieléctrico 2 en el procedimiento de fundición, estando colados los elementos distanciadores 6 en el dieléctrico 2.

Los elementos distanciadores 6 están conectados entre sí a través de secciones de conexión 18 que tienen una menor rigidez a la flexión y una menor rigidez a la torsión que los elementos distanciadores 6. Las secciones de conexión 18 entre los elementos distanciadores 6 están formadas a este respecto por el dieléctrico 2, concretamente, por la capa 3 del dieléctrico 2 que impide un flujo de corriente continua. Dado que la silicona especialmente flexible del dieléctrico 2 es más flexible que el plástico estable de los elementos distanciadores 6, se puede lograr de esta manera, de manera especialmente sencilla, que las secciones de conexión 18 tengan una rigidez a la flexión y a la torsión menor que los elementos distanciadores 6. Como resultado, la estructura 4 tiene una flexibilidad significativamente mayor en el área que en la altura.

Durante el tratamiento, la disposición de electrodos se apoya con el dieléctrico 2 muy blando y flexible sobre la superficie de la piel que se va a tratar.

Tanto los elementos distanciadores 6 como los resaltes 7 de la estructura 4 tienen una altura uniforme en este ejemplo de realización.

También está claro que el electrodo 1 se extiende hacia el interior de la prolongación 10 en forma de alma. El dieléctrico 2 presenta escotaduras 15 en la zona de la prolongación 10 en forma de alma, a través de las cuales se puede poner en contacto el electrodo 1 para suministrar una alta tensión necesaria para la generación de plasma, que se usa preferentemente como tensión alterna.

La figura 2a) muestra el lado de apoyo 9 de la disposición de electrodos del primer ejemplo de realización. Se puede ver en particular que la estructura 4 está configurada como una estructura reticular formada por paredes contiguas que forman los resaltes 7, delimitando las paredes numerosas cámaras 17 que forman los espacios de aire 5. En el lado orientado hacia la superficie que se va a tratar, las paredes de la estructura reticular forman a este respecto una superficie de apoyo en la superficie que se va a tratar.

La prolongación 10 en forma de alma presenta dos escotaduras 15 para poner en contacto en cada caso un electrodo 1 de la disposición de electrodos, ya que la disposición de electrodos presenta un total de dos electrodos 1, como quedará claro a continuación.

La figura 2b) muestra una sección vertical a través de la disposición de electrodos a lo largo de la línea B-B de la figura 2a). A este respecto puede verse que la disposición de electrodos presenta dos electrodos 1 que están rodeados por todos lados por el dieléctrico 2. El dieléctrico 2 presenta, por tanto, una zona central 16 en la que no se extienden los electrodos 1.

Los elementos distanciadores 6 están incrustados en las paredes formadas por el dieléctrico 2 y que constituyen los resaltes 7.

Por lo demás, con respecto a las figuras 2a) y 2b), se puede remitir a las explicaciones dadas anteriormente en relación con las figuras 1a) a 1c).

La figura 3a) muestra una sección horizontal a través de la disposición de electrodos del primer ejemplo de realización a lo largo de la línea C-C de la figura 1b). Puede verse a este respecto que la estructura 4 presenta una pluralidad de elementos distanciadores 6 que constituyen los resaltes 7 junto con el dieléctrico 2. Los elementos distanciadores 6

están formados en cada caso por una pared periférica y encierran en cada caso un espacio de aire 5 que está formado en una cámara 17 que está delimitada por las paredes de la estructura reticular 4. Por consiguiente, la pared de los elementos distanciadores 6 encierra a este respecto la cámara 17 formada por las paredes de la estructura reticular 4.

5 Puede verse claramente que cada elemento distanciador 6 presenta en cada caso una sección transversal cuadrada.

10 La figura 3b) muestra una sección horizontal a través de la disposición de electrodos del primer ejemplo de realización a lo largo de la línea D-D de la figura 1b). A este respecto puede verse que la disposición de electrodos presenta dos electrodos 1 y una zona central 16 del dieléctrico 2 en la que no se extienden los electrodos 1. Los electrodos 1 se extienden en cada caso en la prolongación 10 en forma de alma para permitir su puesta en contacto.

15 También se puede ver que las aberturas pasantes 11 en el dieléctrico 2 tienen un diámetro menor que las aberturas pasantes 13 en el electrodo 1. Esto asegura que el dieléctrico 2 rodee al electrodo 1 por todos lados y blinde así completamente el electrodo 1 frente a la superficie que se va a tratar. El hecho de que el dieléctrico 2 se extienda por sus bordes laterales más allá del área del electrodo 1 tiene el mismo propósito, de modo que el electrodo 1 también está completamente rodeado por el dieléctrico 2 por los bordes laterales de la disposición de electrodos.

20 Por lo demás, con respecto a las figuras 3a) y 3b), se puede remitir a las explicaciones dadas anteriormente en relación con las figuras 1 y 2.

Las figuras 4, 5 y 6 muestran un segundo ejemplo de realización de una disposición de electrodos de acuerdo con la invención en una forma de representación correspondiente a las figuras 1, 2 y 3, respectivamente.

25 Este segundo ejemplo de realización de la disposición de electrodos de acuerdo con la invención se diferencia del primer ejemplo de realización, como puede verse en particular en las figuras 4b), 4c), 5b) y 6a), en que los elementos distanciadores 6 están conectados entre sí mediante almas de conexión 14. De esta manera, los elementos distanciadores 6 forman una retícula distanciadora. Como resultado, se puede lograr una estabilidad particularmente alta de los elementos distanciadores 6, lo que asegura de una manera particularmente fiable que se mantenga la distancia necesaria entre la superficie que se va a tratar y la capa 3 que impide un flujo de corriente continua durante el tratamiento.

30 La retícula distanciadora formada a partir de los elementos distanciadores 6 con ayuda de las almas de conexión 14 está configurada en este ejemplo de realización de una sola pieza y, por lo tanto, puede fabricarse de forma especialmente sencilla mediante el procedimiento de fundición.

Por lo demás, con respecto al segundo ejemplo de realización representado en las figuras 4 a 6, se puede remitir a las explicaciones dadas en relación con el primer ejemplo de realización.

40 Las figuras 7 y 8 muestran un tercer ejemplo de realización de una disposición de electrodos de acuerdo con la invención en una forma de representación conforme a las figuras 1 y 2, respectivamente, así como 4 y 5, respectivamente.

45 Este tercer ejemplo de realización de la disposición de electrodos de acuerdo con la invención se diferencia del primer y el segundo ejemplo de realización, como puede verse en las figuras 7b), 7c), 8a) y 8b), en que los resaltes 7 de la estructura 4 están constituidos únicamente por los elementos distanciadores 6. Los elementos distanciadores 6 están conectados a este respecto, en su lado orientado hacia el electrodo 1, con la capa 3 del dieléctrico 2 que impide un flujo de corriente continua. En el lado opuesto de los elementos distanciadores 6, que está orientado hacia la superficie que se va a tratar, los elementos distanciadores 6 forman una superficie de contacto con la superficie que se va a tratar. Los elementos distanciadores 6 presentan a este respecto una altura uniforme, están configurados para un contacto sobre la piel de un ser vivo y se apoyan sobre la piel durante el tratamiento.

50 A diferencia del primer y segundo ejemplo de realización, en el tercer ejemplo de realización representado en las figuras 7 y 8, los elementos distanciadores 6 no están incrustados en los resaltes 7, sino que los elementos distanciadores 6 constituyen ellos mismos los resaltes 7 completos. Con este fin, los elementos distanciadores 6 y la capa 3 del dieléctrico 2 que impide un flujo de corriente continua se unen mediante adhesión, es decir, se conectan firmemente entre sí mediante una conexión por unión de materiales.

60 Los elementos distanciadores 6 están formados en cada caso por una pared periférica que tiene una sección transversal esencialmente cuadrada y encierra un espacio de aire 5. Además, a diferencia del primer y segundo ejemplo de realización, en este tercer ejemplo de realización también hay espacios de aire 5 en los espacios intermedios entre los diferentes elementos distanciadores 6, en los que se puede formar el plasma.

65 De conformidad con el segundo ejemplo de realización, los elementos distanciadores 6 también están conectados entre sí en el tercer ejemplo de realización mediante almas de conexión 14. De este modo, los elementos distanciadores 6 forman una retícula distanciadora de una sola pieza que puede fabricarse de manera especialmente

sencilla en el procedimiento de fundición.

Por lo demás, con respecto al tercer ejemplo de realización representado en las figuras 7 y 8, se puede remitir a las explicaciones dadas en relación con el primer y segundo ejemplo de realización.

REIVINDICACIONES

1. Disposición de electrodos para un tratamiento con plasma de barrera dieléctrica de una superficie de un cuerpo eléctricamente conductor, la cual se usa como contraelectrodo, con al menos un electrodo plano flexible (1) y un dieléctrico (2) hecho de un primer material plano flexible que, con una capa (3) que impide el flujo de corriente continua, blinda el electrodo (1) frente a la superficie que se va a tratar, pudiendo el dieléctrico (2) apoyarse sobre la superficie que se va a tratar a través de una estructura (4) con resaltes (7) y, a este respecto, habiendo formados espacios de aire (5) entre los resaltes (7) para la formación del plasma, los cuales tienen un lado abierto hacia la superficie que se va a tratar y están cerrados en el lado de fondo por la capa (3) del dieléctrico (2) que impide el flujo de corriente continua, **caracterizada por que** la estructura (4) presenta una pluralidad de elementos distanciadores (6) hechos de un segundo material, cuya flexibilidad es menor que la flexibilidad del primer material, estando formados los resaltes (7) de la estructura (4) parcialmente o por completo por los elementos distanciadores (6).
2. Disposición de electrodos según la reivindicación 1, **caracterizada por que** los elementos distanciadores (6) están conectados entre sí a través de secciones de conexión (18) que tienen una menor rigidez a la flexión y/o una menor rigidez a la torsión que los elementos distanciadores (6).
3. Disposición de electrodos según la reivindicación 1 o 2, **caracterizada por que** los elementos distanciadores (6) están conectados entre sí mediante almas de conexión (14) y de esta manera forman una retícula distanciadora.
4. Disposición de electrodos según la reivindicación 3, **caracterizada por que** la retícula distanciadora está formada de una sola pieza.
5. Disposición de electrodos según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** los elementos distanciadores (6) están incrustados en el interior de los resaltes (7), en particular completamente incrustados en el interior de los resaltes (7), para reforzar los resaltes (7).
6. Disposición de electrodos según la reivindicación 5, **caracterizada por que** los resaltes (7) de la estructura (4) están formados por los elementos distanciadores (6) y el dieléctrico (2), estando los elementos distanciadores (6) incrustados, en particular completamente incrustados, en el dieléctrico (2) que rodea los elementos distanciadores (6).
7. Disposición de electrodos según la reivindicación 6, **caracterizada por que** el dieléctrico (2) que rodea los elementos distanciadores (6) está formado de una sola pieza con la capa (3) del dieléctrico (2) que impide el flujo de corriente continua.
8. Disposición de electrodos según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada por que** los resaltes (7) de la estructura (4) están formados en su totalidad por los elementos distanciadores (6), estando conectados los elementos distanciadores (6), en su lado orientado hacia el electrodo (1), con la capa (3) del dieléctrico (2) que impide el flujo de corriente continua y formando, en su lado orientado hacia la superficie que se va a tratar, una superficie de contacto con la superficie que se va a tratar.
9. Disposición de electrodos según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** la estructura (4) es una estructura reticular de paredes contiguas que constituyen los resaltes (7), las cuales delimitan numerosas cámaras (17) que forman los espacios de aire (5).
10. Disposición de electrodos según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada por que** la estructura (4) consta de protuberancias que constituyen los resaltes (7), las cuales forman los espacios de aire (5) en sus espacios intermedios.
11. Disposición de electrodos según la reivindicación 8, **caracterizada por que** los elementos distanciadores (6) tienen forma de protuberancias sobresalientes, que forman los espacios de aire (5) en sus espacios intermedios.
12. Disposición de electrodos según la reivindicación 10 u 11, **caracterizada por que** las protuberancias son de forma cilíndrica circular, cónica o troncocónica.
13. Disposición de electrodos según una de las reivindicaciones 1 a 10 o 12, **caracterizada por que** los elementos distanciadores (6) está formados en cada caso por una pared periférica.
14. Disposición de electrodos según la reivindicación 13, **caracterizada por que** las paredes periféricas de los elementos distanciadores (6) encierran en cada caso un espacio de aire (5).
15. Disposición de electrodos según la reivindicación 13 o 14, **caracterizada por que** las paredes periféricas tienen en cada caso una sección transversal cuadrangular, en particular rectangular o cuadrada, redonda, ovalada o poligonal, en particular en forma de nido de abeja.
16. Disposición de electrodos según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** los elementos

distanciadores (6) y/o los resaltes (7) de la estructura (4) tienen una altura uniforme.

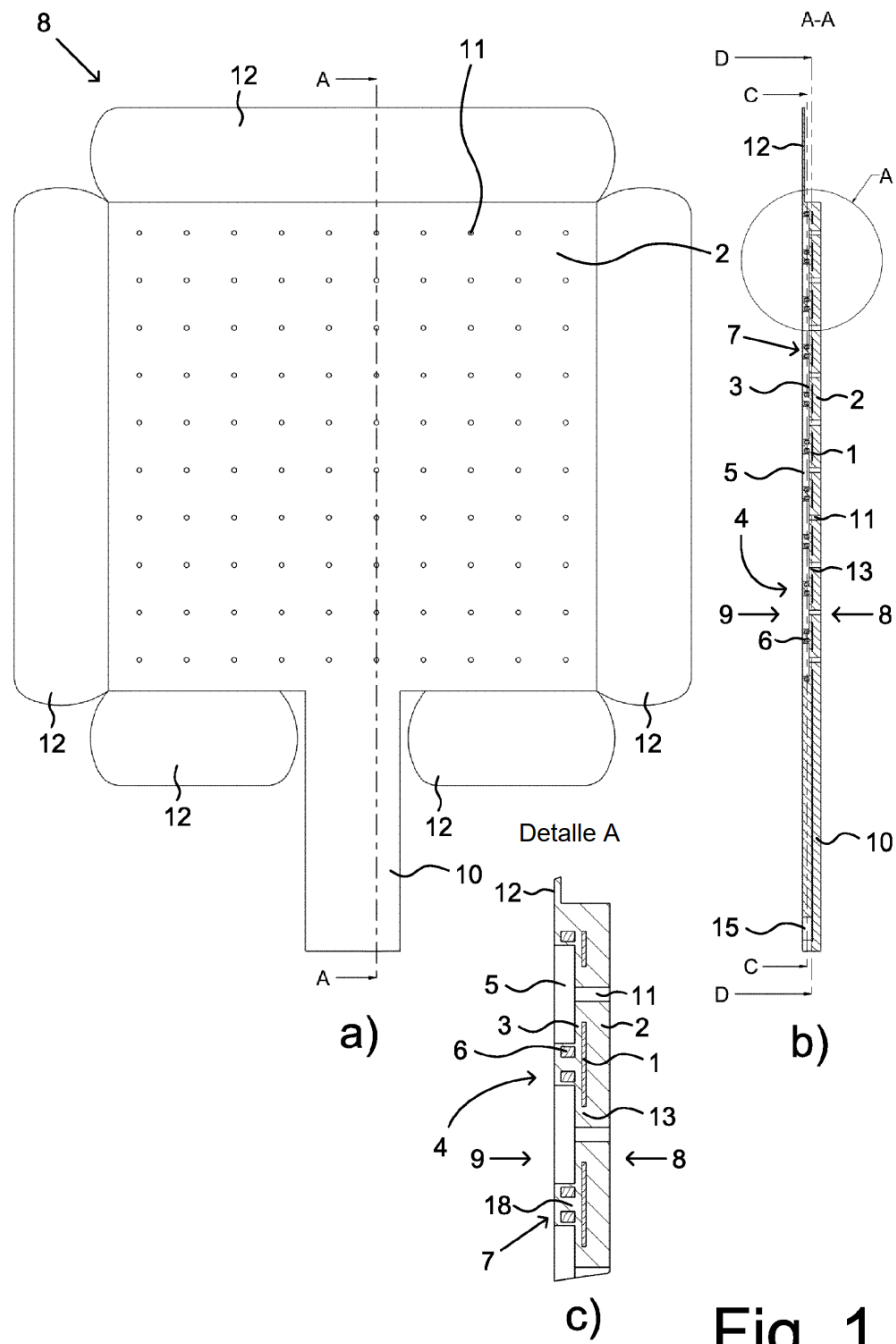


Fig. 1

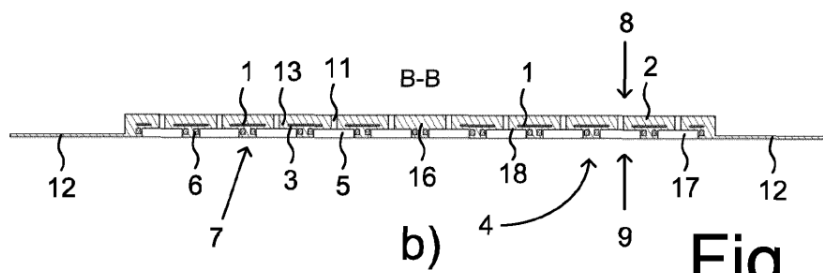
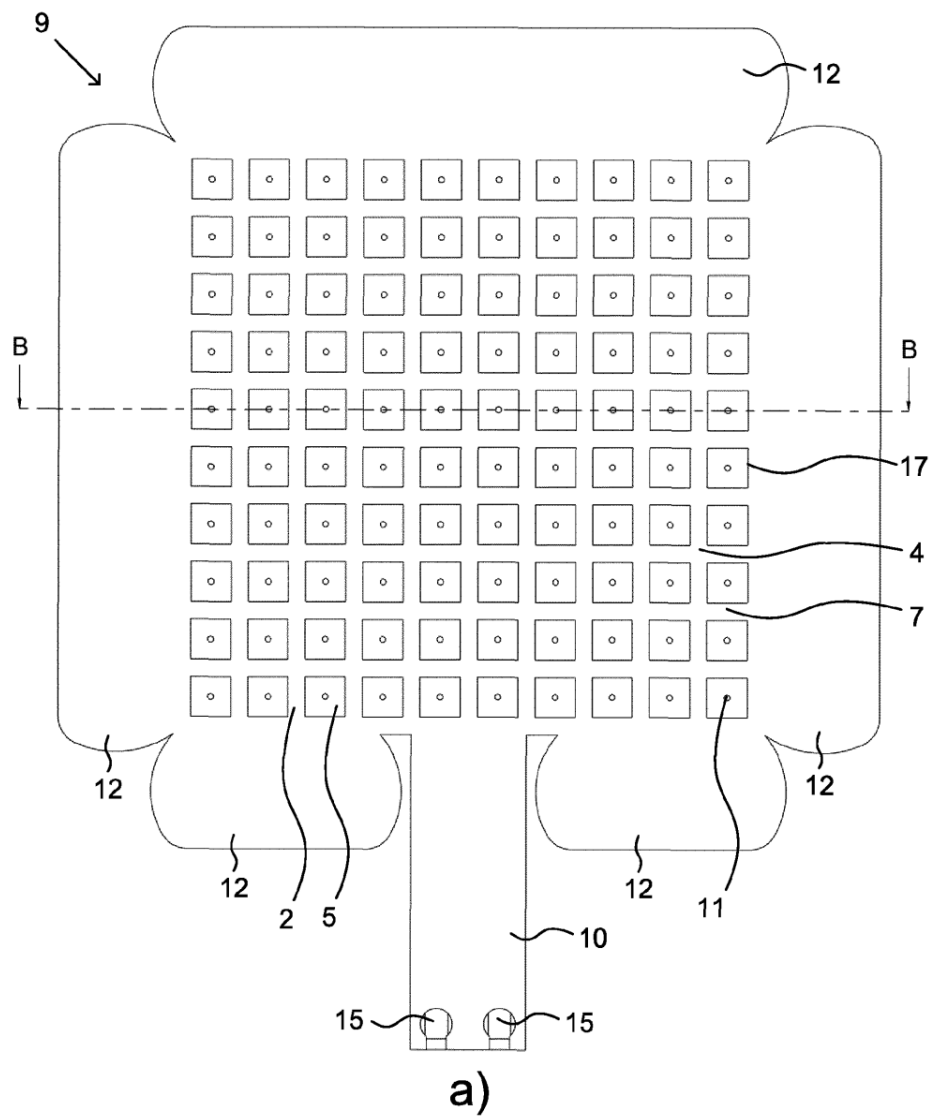


Fig. 2

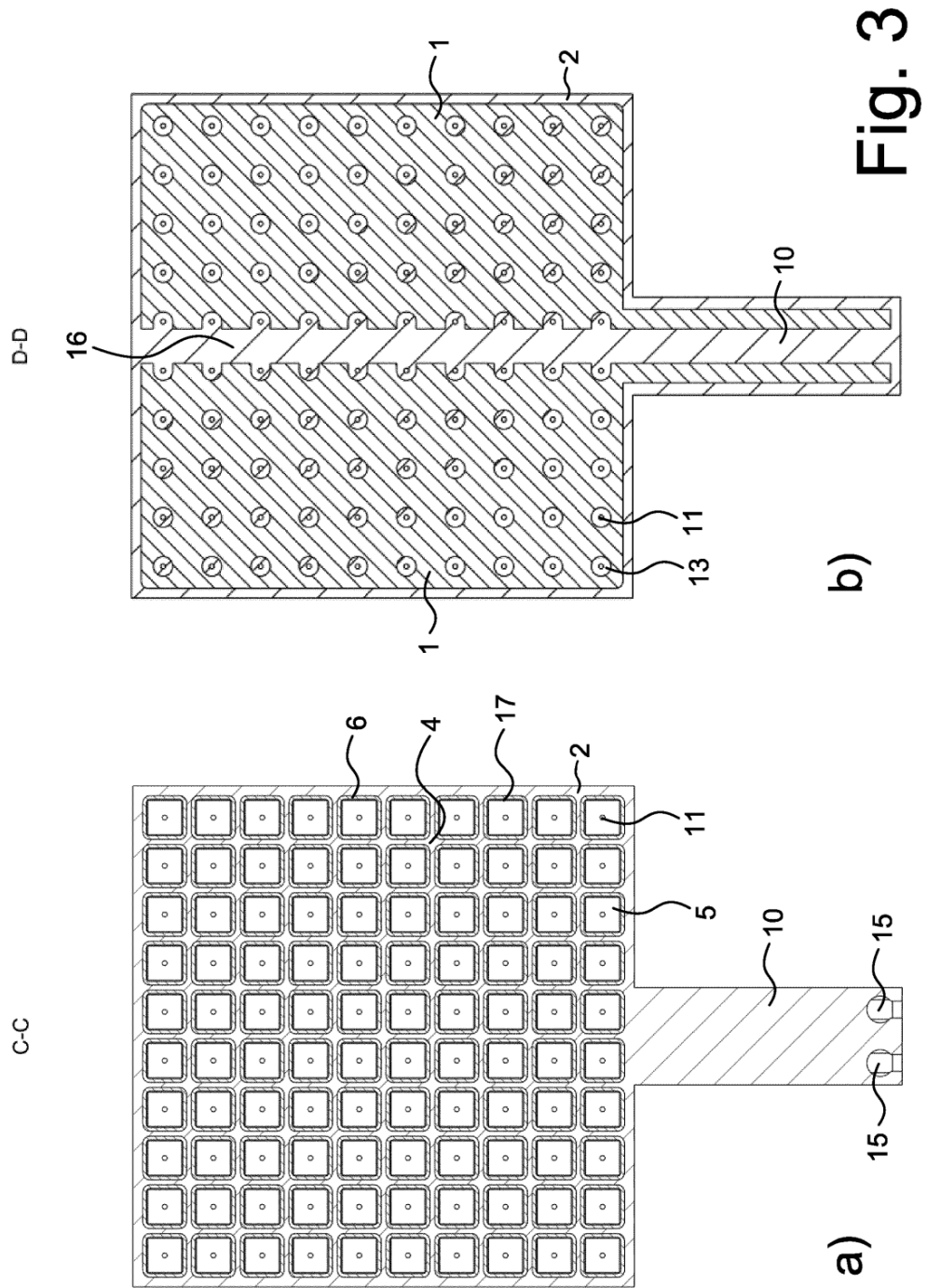
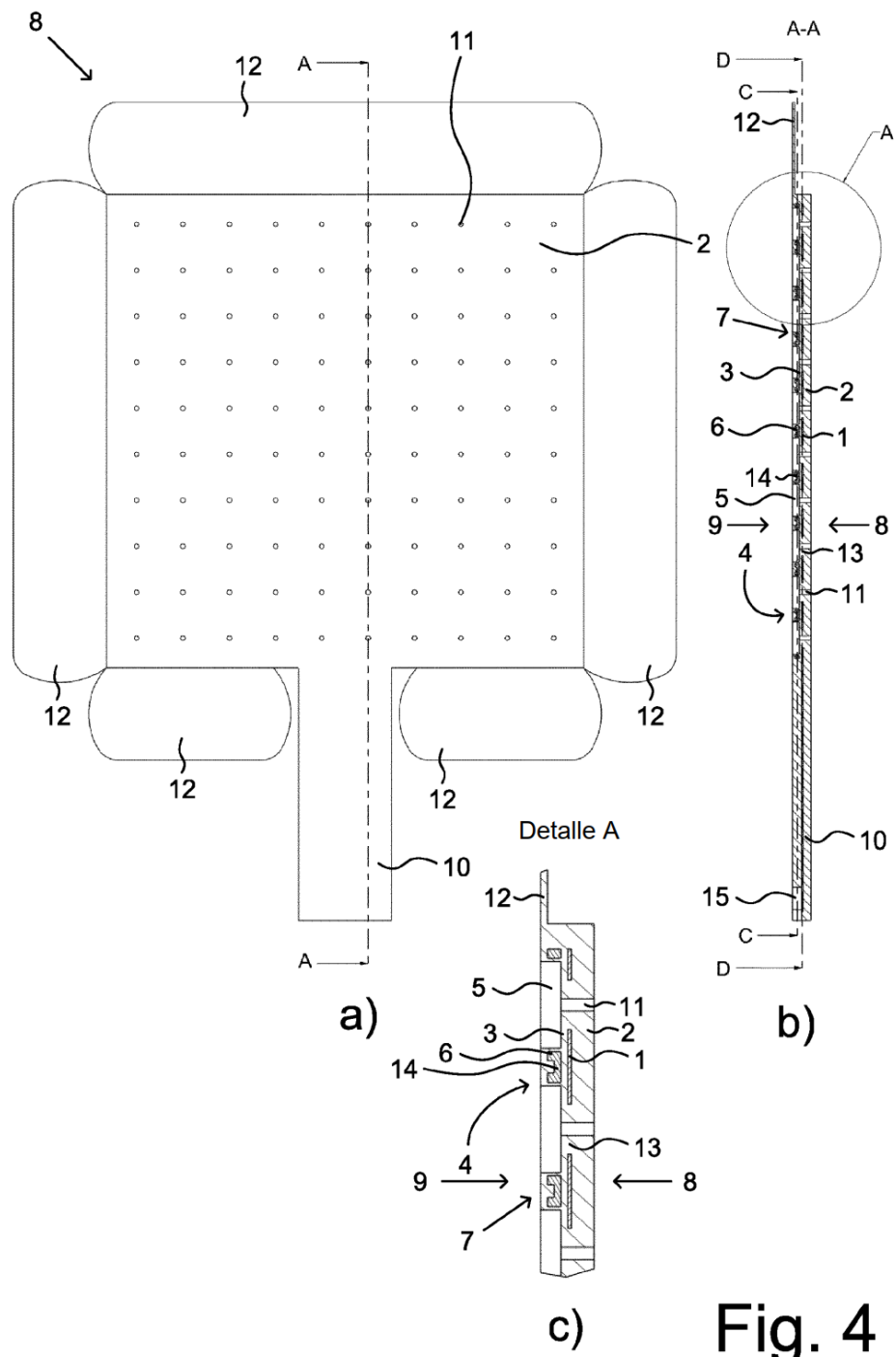


Fig. 3



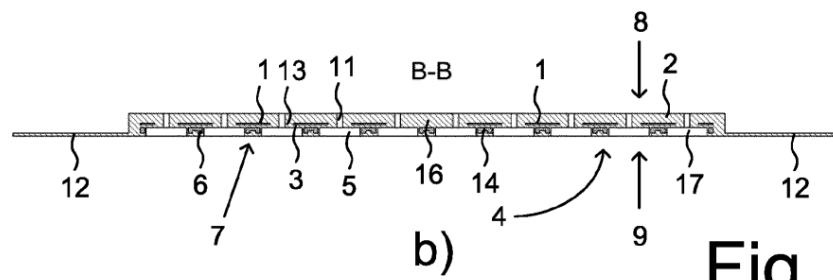
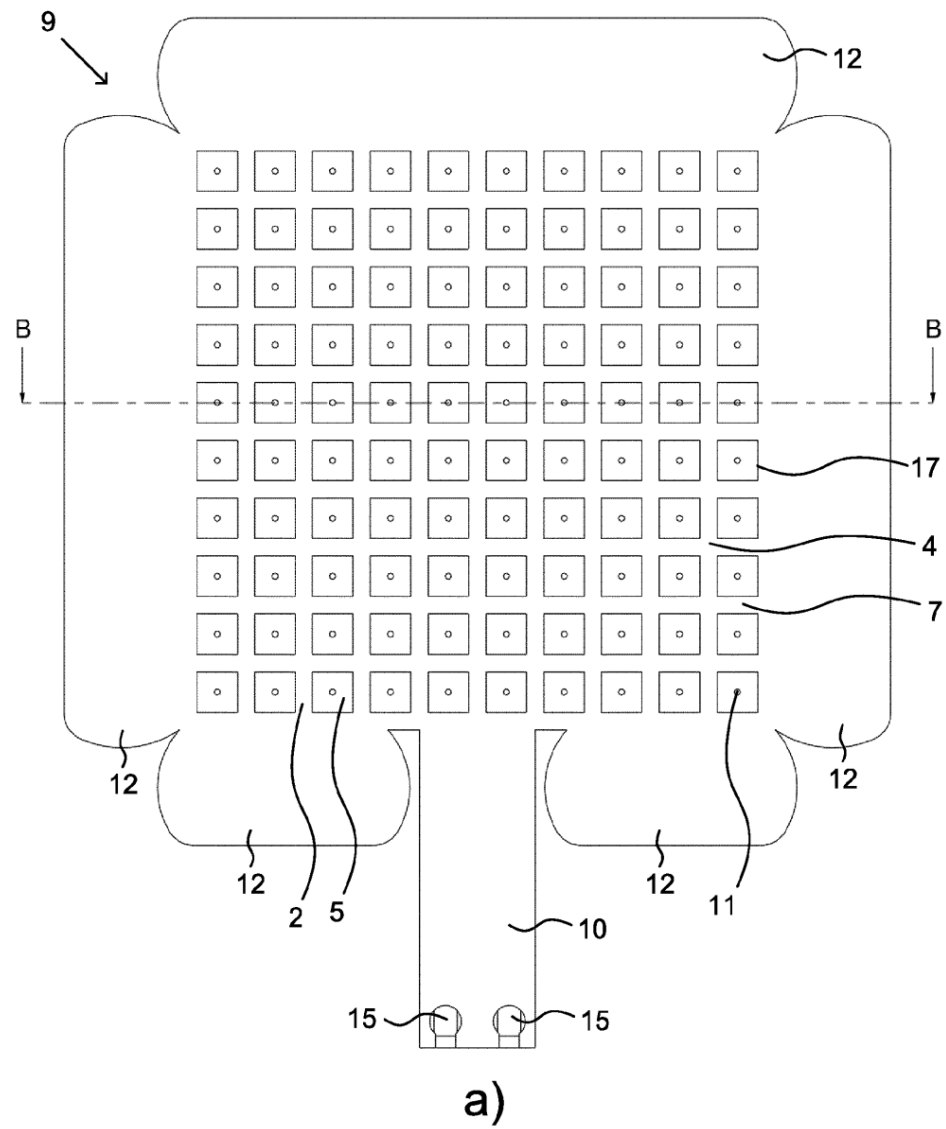


Fig. 5

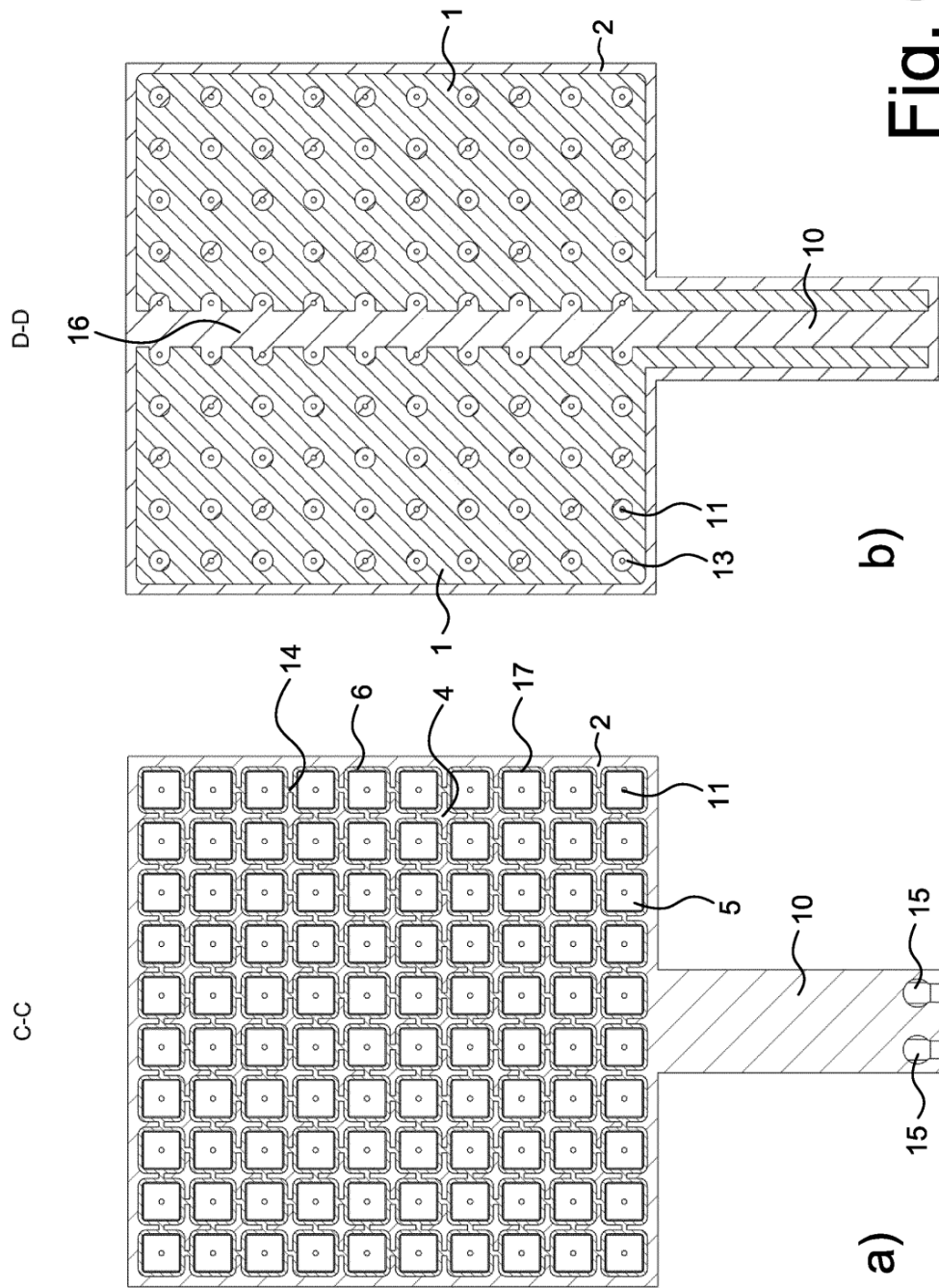


Fig. 6

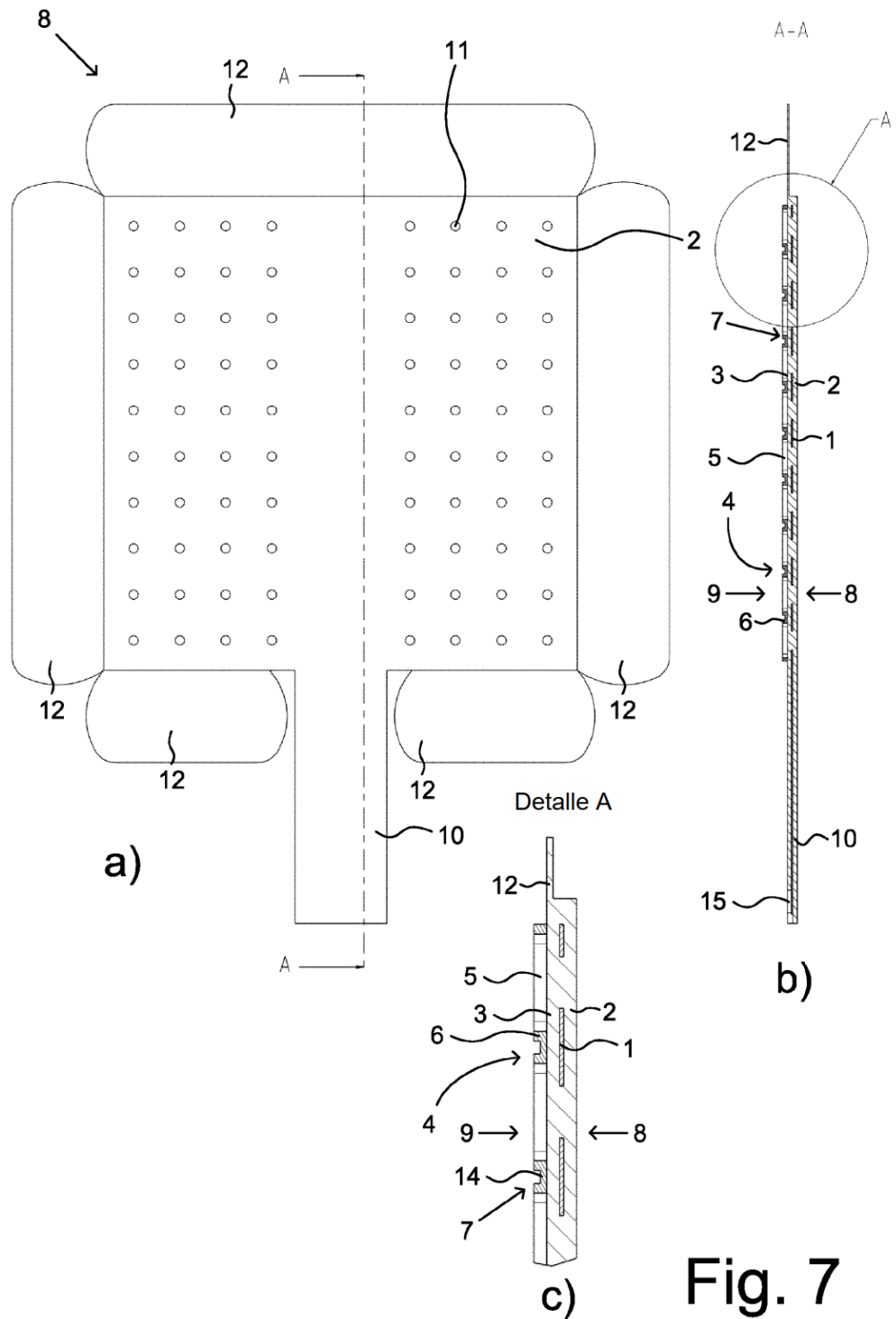


Fig. 7

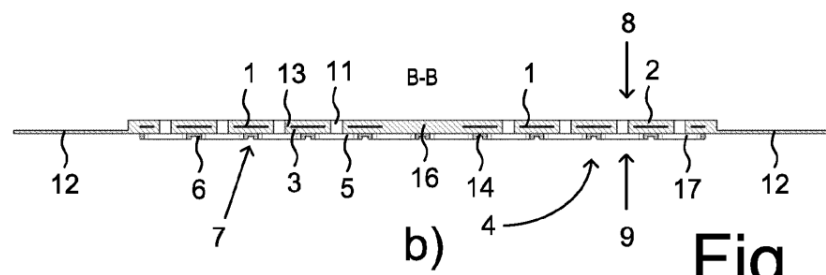
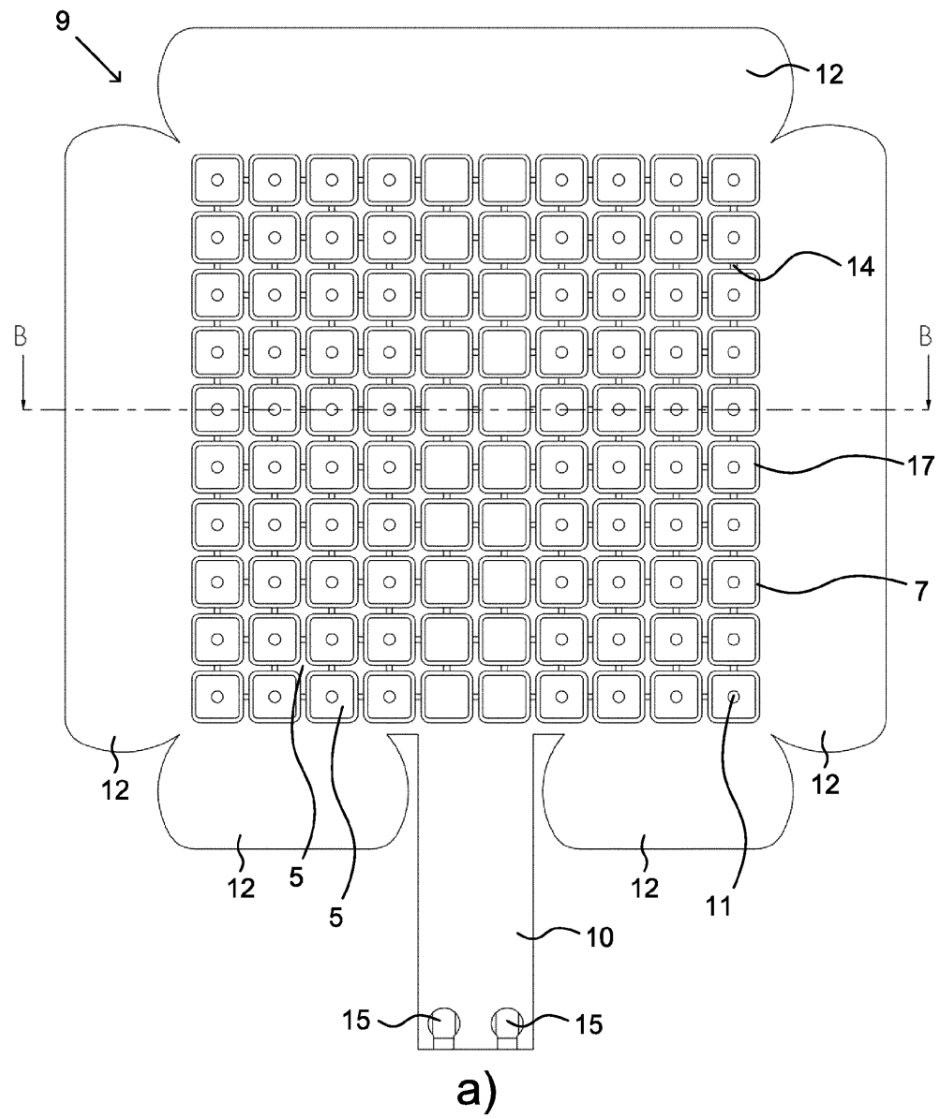


Fig. 8