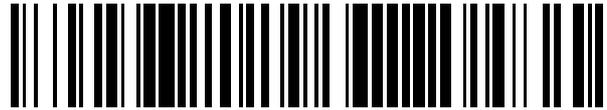


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 550 657**

51 Int. Cl.:

A61N 1/05 (2006.01)

B81B 3/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.01.2007** **E 07703069 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.08.2015** **EP 2004278**

54 Título: **Procedimiento para la fabricación de estructuras de implante para el contacto o la electroestimulación de células tisulares vivas o nervios**

30 Prioridad:

13.04.2006 DE 102006017549

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

11.11.2015

73 Titular/es:

**PIXIUM VISION SA (100.0%)
74 rue du Faubourg Saint Antoine
75012 Paris, FR**

72 Inventor/es:

TIEDTKE, HANS-JÜRGEN

74 Agente/Representante:

AZNÁREZ URBIETA, Pablo

ES 2 550 657 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 fabricación de estructuras de implante para el contacto o la electroestimulación de células tisulares vivas o nervios

5

En general, la presente invención se refiere a estructuras de implante y sistemas que sirven para el contacto de tejido vivo o nervios. La invención se refiere en particular a un procedimiento para la fabricación de estructuras de implante laminadas (estructuras de implante de sistema de varias capas o sistema multicapa) con al menos un plano de pistas conductoras que incluye pistas conductoras eléctricas para el contacto eléctrico de implantes que sirven para el contacto o la electroestimulación de células tisulares vivas o nervios.

Son conocidos dispositivos en forma de implantes para estimular tejido vivo, por ejemplo implantes para la retina del ojo o para el oído interno humanos. Por regla general, estos implantes incluyen diversos electrodos de estimulación a través de los cuales se suministran impulsos eléctricos estimulantes al tejido circundante o a las células con el fin de estimular los nervios y así restablecer o mejorar su función.

Con frecuencia, estos implantes conocidos forman parte de sistemas que incluyen componentes eléctricos o electrónicos para fines sensoriales o diagnósticos, por ejemplo la medida eléctrica de funciones corporales, tensión arterial, glucosa en sangre o temperatura. Los sistemas de estimulación pueden incluir componentes con fines funcionales, por ejemplo para la electroestimulación, desfibrilación, emisión de sonidos o emisión de ultrasonidos. Habitualmente estos sistemas incluyen un sustrato en forma de placa de circuitos impresos sobre la que están dispuestos componentes electrónicos con contactos electrónicos en contacto directo o indirecto con el tejido corporal, por ejemplo tejido nervioso o muscular, o con fluidos corporales.

Para que las dimensiones de los componentes eléctricos o electrónicos sean lo más pequeñas posible, además de los sustratos cerámicos también se vienen utilizando cada vez más placas de circuitos impresos flexibles de plástico. Estas placas de circuitos impresos flexibles se pueden estructurar con ayuda de procesos establecidos para la producción de microchips de dimensiones muy finas, con un espesor de capa de las pistas conductoras de hasta unos cientos de nanómetros y con una anchura de la pista conductora de por ejemplo unas pocas micras.

Habitualmente, una placa de circuitos impresos flexible de este tipo consiste en una o más capas aislantes, por ejemplo de poliimida, parileno, otros plásticos o aislantes, sobre las que se disponen pistas conductoras, superficies de contacto o en caso dado conexiones de paso entre varios planos de pistas conductoras. Para el contacto eléctrico de las pistas conductoras están previstos puntos de contacto correspondientes a través de los cuales se pueden conectar por ejemplo líneas eléctricas externas y/o elementos constitutivos externos para conectar los componentes electrónicos de la placa de circuitos impresos con los componentes externos del sistema de estimulación.

10 Para la fabricación de placas de circuitos impresos flexibles, en general se producen sistemas laminados o los así llamados sistemas multicapa, que consisten en varias capas. Estas capas del sistema multicapa pueden incluir una serie de planos de pistas conductoras o capas de pistas conductoras donde están previstas pistas conductoras eléctricas, así como una serie de capas aislantes
15 dispuestas, por ejemplo entre dos capas de pistas conductoras para aislarlas eléctricamente entre sí.

Con frecuencia, estos sistemas multicapa incluyen un gran número de estructuras individuales que se procesan y construyen simultáneamente sobre un sustrato común. Una vez finalizado el proceso de fabricación, el sistema multicapa se debe
20 desprender del sustrato para continuar su procesamiento. En la literatura se describen diferentes procedimientos para desprender los sistemas multicapa procesados del sustrato en los que se aplica una capa de desprendimiento que se elimina con un medio adecuado una vez finalizado el procedimiento de fabricación. La capa de desprendimiento puede ser, por ejemplo, una laca
25 fotosensible, SiO₂, polímeros, metales, etc.

Estos procedimientos se describen por ejemplo en los documentos US 2006/0053625 o US 5 720 099.

Sin embargo no se conoce ningún procedimiento en el que las estructuras individuales se mantengan en un conjunto unido al desprender el sustrato. En los
30 procedimientos de fabricación conocidos, las estructuras individuales sólo se pueden desprender de forma aislada. Sin embargo, el procesamiento posterior de las estructuras aisladas implica un mayor gasto, y en consecuencia también mayor coste, que si los sistemas multicapa siguieran presentes en un conjunto unido también después de su producción.

35 Por ello, un objetivo de la presente invención es proporcionar un procedimiento para la fabricación de sistemas multicapa que facilite el desprendimiento de las

estructuras individuales producidas del sustrato. Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un procedimiento con el que las estructuras individuales producidas sobre un sustrato se puedan desprender juntas del mismo y se mantengan en un conjunto unido.

- 5 Este objetivo se resuelve mediante el procedimiento según la invención con las características indicadas en la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes se indican respectivamente perfeccionamientos ventajosos de la invención.

De acuerdo con la presente invención, el objetivo arriba indicado se resuelve
10 mediante un procedimiento para la fabricación de estructuras de implante de varias capas con al menos un plano de pistas conductoras que incluye pistas conductoras eléctricas para el contacto eléctrico, por ejemplo de implantes que sirven por ejemplo para el contacto o la electroestimulación de células tisulares vivas o nervios, incluyendo los siguientes pasos:

- 15
- producción de una primera capa metálica sobre un sustrato;
 - producción de una segunda capa metálica sobre la primera capa metálica;
 - producción de un sistema multicapa que incluye una serie de estructuras de implante de varias capas sobre la segunda capa metálica;
 - eliminación de la primera capa metálica entre el sustrato y la segunda capa
20 metálica; y
 - desprendimiento de las estructuras de implante de varias capas del sustrato en un conjunto unido coherente.

Así, con el procedimiento según la invención se obtiene una capa de desprendimiento formada por dos capas metálicas entre el sistema multicapa y el
25 sustrato, que sirven como capa prescindible al desprender el sistema multicapa completamente procesado mediante un proceso de corrosión química subyacente en vía húmeda. De esta forma se logra una separación uniforme y fiable entre el sistema multicapa acabado y el sustrato. Por consiguiente, el procedimiento según la invención tiene la ventaja de que todas las estructuras de implante
30 individuales producidas sobre el sustrato se desprenden juntas del mismo en un conjunto unido y no de forma individual. Esto facilita la posterior técnica de desarrollo y unión en relación con la automatización y el procesado.

Este efecto ventajoso del procedimiento según la invención se basa en que el desprendimiento del sistema multicapa producido se produce a través de una
35 capa de desprendimiento de metal que consiste en una primera y una segunda capa metálica, que se eliminan juntas mediante uno o más procesos de corrosión

adecuados una vez finalizado el procesamiento del sistema multicapa. Este proceso de desprendimiento se favorece por la selección de capas metálicas adecuadas, lo que posibilita un desprendimiento desde el sustrato fácil del sistema multicapa completamente procesado. El sustrato puede ser, por ejemplo,
5 silicio, vidrio o cerámica.

Mientras que la primera capa metálica (capa prescindible) está hecha preferentemente de cromo, el material con el que se produce la segunda capa metálica se elige preferiblemente de modo que el material de la segunda capa metálica, debido a su posición en la serie electroquímica de los elementos en
10 relación con el material de la primera capa metálica, provoque una diferencia de potencial con respecto a la primera capa metálica. De este modo se genera un potencial electroquímico entre la primera capa metálica (capa prescindible) y la segunda capa metálica que favorece el desprendimiento de la capa prescindible en el proceso de corrosión subyacente y, con ello, el desprendimiento de las
15 estructuras de implante del sustrato. Como material para la segunda capa metálica se puede utilizar, por ejemplo, oro, plata, paladio u otro metal noble.

Sin embargo, en caso de altas temperaturas de proceso se pueden producir procesos de difusión entre la primera y la segunda capa metálica, que impiden un desprendimiento del sistema multicapa acabado del sustrato por corrosión
20 subyacente de la capa prescindible. Por ejemplo, en caso de altas temperaturas, el oro de la segunda capa metálica se puede difundir en la primera capa metálica y/o el cromo de la primera capa metálica se puede difundir en la segunda capa metálica. Así, en el límite entre la primera y la segunda capa metálica se forma una aleación que ya no se puede desprender mediante un proceso de corrosión.
25 Por ello resulta especialmente ventajoso insertar entre la primera y la segunda capa metálica una tercera capa metálica que sirve como barrera de difusión entre la primera y la segunda capa metálica.

Esta barrera de difusión de la tercera capa metálica dispuesta entre la primera y la segunda capa metálica impide la difusión de oro de la segunda capa metálica en
30 la primera capa metálica. Gracias a la barrera de difusión, los sistemas multicapa también se pueden procesar a temperaturas superiores a 250°C. La tercera capa metálica cumple su función como barrera de difusión entre la primera y la segunda capa metálica especialmente bien si la tercera capa metálica está hecha de titanio o wolframio-titanio. La inserción de la tercera capa metálica no influye
35 negativamente en el proceso de desprendimiento de la primera capa metálica.

La eliminación de una capa metálica en el procedimiento según la invención se lleva a cabo normalmente mediante un proceso de corrosión. Para los procesos

de corrosión normalmente se utiliza una sustancia corrosiva característica, y en este sentido selectiva, para el metal correspondiente de la capa metálica a corroer, con cuya ayuda normalmente sólo se puede eliminar (parcialmente) una capa metálica en cada caso. En el caso de la corrosión de la capa prescindible
 5 (capa metálica 1), si esta capa consiste en cromo en la forma de realización preferente, principalmente se utiliza una solución acuosa ácida de nitrato de cerio-amonio, empleándose para la acidificación normalmente ácido acético. La capa metálica 3, si consiste por ejemplo en titanio, se corroe normalmente con ácido fluorhídrico muy diluido; en cambio, si consiste en wolframio-titanio, normalmente
 10 se corroe con peróxido de hidrógeno. Los especialistas conocen sustancias corrosivas correspondientemente selectivas para un metal determinado.

En una forma de realización preferente, el sistema multicapa, que incluye varias estructuras de implante, está rodeado por un marco rígido, por ejemplo en forma de un anillo firme, que se conforma o dispone alrededor de las estructuras de
 15 implante del sistema multicapa, preferentemente en el borde exterior del sistema multicapa. Al desprenderlas del sustrato, las estructuras de implante individuales están unidas entre sí a través de puentes finos y sujetas en el anillo rígido, lo que permite un manejo sencillo de las estructuras de implante individuales. Esto también facilita la posterior técnica de desarrollo y unión en el procesamiento
 20 siguiente del sistema multicapa en relación con la automatización y el procesado. Durante el procesamiento posterior se pueden separar los puentes para obtener las estructuras de implante acabadas.

En una forma de realización preferente del procedimiento según la invención, durante el procesamiento del sistema multicapa se produce al menos una capa de
 25 material aislante eléctrico sobre el que está dispuesta una capa de pista conductora con una pista conductora.

En otra forma de realización preferente de la invención, la placa de circuitos impresos flexible para un implante consiste en varias capas de un material aislante con pistas conductoras dispuestas en medio, debajo o encima de éstas.

30 Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un producto intermedio para la fabricación de estructuras de implante que se caracterice por una buena manejabilidad y un procesamiento posterior sencillo. Este objetivo se resuelve mediante un producto intermedio para fabricar estructuras de implante, que está formado por las siguientes capas:

- 35
- un sustrato;
 - una primera capa metálica sobre el sustrato;

- una segunda capa metálica sobre la primera capa metálica; y
- al menos un sistema multicapa sobre la segunda capa metálica, incluyendo el sistema multicapa una serie de estructuras de implante de varias capas coherentes con pistas conductoras eléctricas para el contacto eléctrico de implantes que sirven para el contacto o la electroestimulación de células tisulares vivas o nervios.

Una estructura de implante de este tipo se puede producir u obtener mediante la aplicación de la primera parte del procedimiento de acuerdo con la presente invención arriba mencionado, llevándose a cabo únicamente los siguientes pasos de procedimiento:

- producción de una primera capa metálica sobre un sustrato;
- producción de una segunda capa metálica sobre la primera capa metálica; y
- producción de un sistema multicapa que incluye una serie de estructuras de implante de varias capas sobre la segunda capa metálica.

Dado que en este producto intermedio las estructuras de implante todavía se encuentran sobre la capa de sustrato estable, las estructuras de implante están bien protegidas frente a cargas mecánicas. Por tanto, en este estadio del producto intermedio, las estructuras de implante pueden ser transportadas de forma segura a otro lugar para su procesamiento posterior. Los productos intermedios para la fabricación de estructuras de implante se pueden producir aplicando el procedimiento de acuerdo con la presente invención arriba mencionado, llevándose a cabo únicamente los siguientes pasos de procedimiento:

- eliminación de la primera capa metálica entre el sustrato y la segunda capa metálica;
- desprendimiento de las estructuras de implante de varias capas del sustrato en un conjunto unido coherente.

Mediante la aplicación de la segunda parte del procedimiento de acuerdo con la presente invención arriba mencionado al producto intermedio, las estructuras de implante se pueden desprender del sustrato en un conjunto unido coherente, con lo que quedan en la misma forma que cuando las estructuras de implante han sido producidas de acuerdo con el procedimiento según la invención completo con la primera y la segunda parte de procedimiento en un solo proceso.

De acuerdo con una forma de realización preferente, en la estructura de implante según la invención, entre la primera capa metálica y la segunda capa metálica está prevista una tercera capa metálica sobre la primera capa metálica. La primera capa metálica se puede eliminar en particular mediante un proceso de
5 corrosión química subyacente por vía húmeda, para actuar como capa prescindible y de este modo desprender el sistema multicapa del sustrato.

Otros detalles, formas de realización preferentes y ventajas de la presente invención se desprenden de la siguiente descripción con referencia a las figuras adjuntas. En las figuras:

- 10 Figura 1: representación esquemática de la construcción de una estructura de implante en el primer paso de una forma de realización preferente del procedimiento de acuerdo con la presente invención;
- Figura 2: representación esquemática de la construcción de una estructura de implante en el segundo paso de una forma de realización preferente
15 del procedimiento de acuerdo con la presente invención;
- Figura 3: representación esquemática de la construcción de una estructura de implante en el tercer paso de una forma de realización preferente del procedimiento de acuerdo con la presente invención;
- Figura 4: representación esquemática de la construcción de una estructura de implante en el cuarto paso de una forma de realización preferente
20 del procedimiento de acuerdo con la presente invención;
- Figura 5: representación esquemática de la construcción de una estructura de implante en el quinto paso de una forma de realización preferente del procedimiento de acuerdo con la presente invención;
- 25 Figura 6: representación esquemática de la construcción de una estructura de implante en el sexto paso de una forma de realización preferente del procedimiento de acuerdo con la presente invención;
- Figura 7: representación esquemática de la construcción de una estructura de implante en el séptimo paso de una forma de realización preferente
30 del procedimiento de acuerdo con la presente invención;
- Figura 8: representación esquemática de la construcción de una estructura de implante en el octavo paso de una forma de realización preferente del procedimiento de acuerdo con la presente invención; y
- 35 Figura 9: representación esquemática desde arriba de las estructuras de implante producidas de acuerdo con el procedimiento según la invención y desprendidas del sustrato en un conjunto unido.

A continuación se describe el procedimiento según la invención para la fabricación y el desprendimiento de estructuras de implante en un conjunto unido. La Figura 1 muestra una representación esquemática de la construcción de una estructura de implante en el primer paso de una forma de realización preferente del procedimiento de acuerdo con la presente invención. El procedimiento según la invención se basa en un sustrato 4, consistente por ejemplo en silicio, vidrio o cerámica. En el primer paso de procedimiento primero se aplica una primera capa metálica 1 sobre el sustrato 4, que en un momento posterior del procedimiento sirve como capa de desprendimiento o capa prescindible. Esta capa prescindible se produce por ejemplo con Cr o NiCr. La primera capa metálica 1 tiene preferentemente un espesor entre 70 nm y 200 nm.

La Figura 2 muestra una representación esquemática de la construcción de una estructura de implante en el segundo paso de una forma de realización preferente del procedimiento de acuerdo con la presente invención. En este segundo paso de procedimiento, se aplica una tercera capa metálica 3 sobre la primera capa metálica 1. Esta tercera capa metálica 3 se produce por ejemplo con titanio o wolframio-titanio y sirve posteriormente como barrera de difusión entre la primera capa metálica 1 y la segunda capa metálica 2. La tercera capa metálica 3 tiene preferentemente un espesor de 50 nm a 200 nm.

La Figura 3 muestra una representación esquemática de la construcción de una estructura de implante en el tercer paso de una forma de realización preferente del procedimiento de acuerdo con la presente invención. En este tercer paso de procedimiento, se aplica una segunda capa metálica 2 sobre la tercera capa metálica 3, de modo que la tercera capa metálica 3 queda situada entre la primera capa metálica 1 y la segunda capa metálica 2. Se ha comprobado que resulta especialmente ventajoso producir la segunda capa metálica 2 de oro. La segunda capa metálica 2 tiene preferentemente un espesor de 50 nm a 300 nm. La producción de las capas metálicas 1, 2, 3 puede realizarse por procedimientos conocidos de deposición de capas delgadas, por ejemplo por pulverización iónica u otros procedimientos adecuados.

La Figura 4 muestra una representación esquemática de la construcción de una estructura de implante en el cuarto paso de una forma de realización preferente del procedimiento de acuerdo con la presente invención. En este cuarto paso de procedimiento, sobre la segunda capa metálica 2 se procesan estructuras de implante, por ejemplo sistemas de varias capas o sistemas multicapa flexibles con planos de pistas conductoras y electrodos, produciéndose las capas flexibles del sistema multicapa 5 por ejemplo con poliimida. Este cuarto paso del

procedimiento según la invención también puede incluir varios subprocesos, ya que aquí se producen las estructuras de implante 6 propiamente dichas. Así, sobre la segunda capa metálica 2 se forma un sistema multicapa 5 con varias estructuras de implante individuales 6. El procesamiento y la estructuración del sistema multicapa 5 se realiza, por ejemplo, con ayuda de procedimientos litográficos bien establecidos en la microtecnología.

La Figura 5 muestra una representación esquemática de la construcción de una estructura de implante en el quinto paso de una forma de realización preferente del procedimiento de acuerdo con la presente invención. En este quinto paso de procedimiento, se procesa la geometría exterior de las estructuras de implante individuales 6. Mediante procesos de estructuración adecuados se forman hendiduras de separación verticales 7 entre las estructuras de implante individuales 6 excepto en la segunda capa metálica 2. De este modo se separan esencialmente entre sí las estructuras de implante o el sistema multicapa 6, pero éstas siguen unidas a través de puentes finos 10 (véase la Figura 9). Estos puentes de conexión 10 están configurados preferentemente en el plano del sistema multicapa 6 y presentan exactamente la misma construcción que el sistema multicapa 5.

La Figura 6 muestra una representación esquemática de la construcción de una estructura de implante en el sexto paso de una forma de realización preferente del procedimiento de acuerdo con la presente invención. En este sexto paso de procedimiento se lleva a cabo una corrosión química por vía húmeda de las dos capas metálicas superiores 2 y 3, es decir, en los lugares expuestos se eliminan las dos capas metálicas superiores 2 y 3, con lo que las hendiduras de separación verticales 7 se extienden entre las estructuras de implante 6 hasta la primera capa metálica 1. La capa metálica inferior o primera capa metálica 1 (capa prescindible) sigue presente.

La Figura 7 muestra una representación esquemática de la construcción de una estructura de implante en el séptimo paso de una forma de realización preferente del procedimiento de acuerdo con la presente invención. En este séptimo paso de procedimiento, la capa metálica prescindible o primera capa metálica 1 se elimina por completo mediante corrosión química subyacente por vía húmeda, con lo que se forma una hendidura de separación horizontal 8 entre el sustrato 4 y las estructuras de implante 6 en un conjunto unido. En este proceso, la solución corrosiva entra desde arriba a través de las hendiduras de separación 7 y comienza una corrosión subyacente en dirección lateral en los lugares expuestos de las estructuras de implante 6, formándose una hendidura de separación 8.

Debido a la hendidura de separación horizontal 8, las estructuras de implante 6 se desprenden por completo del sustrato 4 como un conjunto unido.

La Figura 8 muestra una representación esquemática de la construcción de una estructura de implante en el octavo paso de una forma de realización preferente del procedimiento de acuerdo con la presente invención. En este octavo y último paso de procedimiento, las dos capas metálicas 2 y 3 que quedan en la cara inferior de las estructuras de implante 6 se eliminan mediante procesos de corrosión adecuados, quedando solamente las estructuras de implante 6.

La Figura 9 muestra una representación esquemática vista desde arriba de las estructuras de implante 6 producidas de acuerdo con el procedimiento según la invención y desprendidas del sustrato como un conjunto unido. Las estructuras de implante 6 están esencialmente separadas entre sí por las hendiduras de separación verticales, pero siguen unidas a través de puentes finos 10. Por consiguiente, con el procedimiento según la invención, los sistemas de implante 6 se pueden desprender del sustrato como un conjunto unido y procesar posteriormente. Esto simplifica el manejo del sistema multicapa 6 delgado y flexible y facilita la posterior técnica de desarrollo y unión de los sistemas de implante 6 en relación con la automatización y el procesado de la elaboración posterior.

20 *Lista de símbolos de referencia*

- 1 Primera capa metálica o capa prescindible.
- 2 Segunda capa metálica.
- 3 Tercera capa metálica o barrera de difusión.
- 4 Sustrato.
- 25 5 Sistema multicapa.
- 6 Estructuras de implante.
- 7 Hendiduras de separación verticales entre las estructuras de implante 6.
- 8 Hendidura de separación entre las estructuras de implante 6 y el sustrato 4.
- 9 Conjunto unido de estructuras de implante 6.
- 30 10 Puentes entre las estructuras de implante 6.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la fabricación de estructuras de implante de varias capas con al menos un plano de pistas conductoras que incluye pistas conductoras eléctricas para el contacto eléctrico de implantes que sirven para el contacto o la electroestimulación de células tisulares vivas o nervios, que incluye los siguientes pasos:
 - producción de una primera capa metálica (1) sobre un sustrato (4);
 - producción de una segunda capa metálica (2) sobre la primera capa metálica (1);
 - producción de un sistema multicapa (5) que incluye una serie de estructuras de implante de varias capas (6) sobre la segunda capa metálica (2);
 - eliminación de la primera capa metálica (1) entre el sustrato (4) y la segunda capa metálica (2); y con ello
 - desprendimiento de las estructuras de implante de varias capas (6) del sustrato (4) en un conjunto unido coherente.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque, entre la producción de la primera capa metálica (1) y la producción de la segunda capa metálica (2), se produce una tercera capa metálica (3) sobre la primera capa metálica (1), de modo que la tercera capa metálica (3) se forma entre la primera capa metálica (1) y la segunda capa metálica (2) y sirve como barrera de difusión entre las capas metálicas primera y segunda capa (1, 2).
3. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado porque la primera capa metálica (1) sirve como una capa prescindible que se elimina después de la producción de las estructuras de implante (6) para separar así las estructuras de implante (6) del sustrato (4).
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la eliminación de la primera capa metálica (1) entre el sustrato (4) y la segunda capa metálica (2) se lleva a cabo mediante un proceso de corrosión química subyacente por vía húmeda.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque, después de la producción del sistema multicapa (5) se produce al menos una hendidura de separación (7) entre las estructuras de implante

(6) individuales, que separa esencialmente entre sí las estructuras de implante (6).

- 5
6. Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado porque las hendiduras de separación (7) entre las estructuras de implante (6) del sistema multicapa (5) se extienden en dirección vertical hasta la segunda capa metálica (2).
- 10
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 5 o 6, caracterizado porque las estructuras de implante (6) están esencialmente separadas entre sí por las hendiduras de separación (7) y están unidas entre sí a través de puentes de conexión finos (10), y porque los puentes de conexión (10) se producen preferentemente junto con las estructuras de implante (6) del sistema multicapa (5).
- 15
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque alrededor del sistema multicapa (5) se conforma o dispone un marco rígido que rodea al menos parcialmente las estructuras de implante (6) del sistema multicapa (5).
- 20
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 5 a 8, caracterizado porque, después de producir las hendiduras de separación (7), las zonas expuestas de la segunda y la tercera capa metálica (2, 3) se eliminan mediante uno o más procesos de corrosión química por vía húmeda, con lo que las hendiduras de separación verticales (7) se extienden entre las estructuras de implante (6) hasta la primera capa metálica (1).
- 25
10. Procedimiento según la reivindicación 9, caracterizado porque, después de eliminar la segunda y la tercera capa metálica (2, 3) en el área de las hendiduras de separación (7), se elimina la primera capa metálica (1), con lo que las estructuras de implante (6) producidas sobre el sustrato (4) se desprenden del sustrato (4).
- 30
11. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la primera capa metálica (1) se produce con un espesor de capa de entre aproximadamente 70 nm y 200 nm.
- 35
12. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la segunda capa metálica (2) se produce con un material que, debido a su posición en la serie electroquímica de los elementos en relación con el material de la primera capa metálica (1), causa una diferencia de potencial entre la primera y la segunda capa metálica (1, 2), generando un potencial electroquímico entre la primera capa metálica (1) y

la segunda capa metálica (2), produciéndose la segunda capa metálica (2) preferentemente con oro.

- 5
13. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la segunda capa metálica (2) se produce con un espesor de capa de 50 nm a 300 nm.
14. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la tercera capa metálica (3) se produce con un espesor de capa de 50 nm a 200 nm, preferentemente con titanio o wolframio-titanio.
- 10
15. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque, durante la fabricación de las estructuras de implante (6) se produce al menos una capa de material aislante eléctrico sobre la que está dispuesta una capa de pistas conductoras con al menos una pista conductora.
- 15
16. Procedimiento según la reivindicación 1, que incluye además el siguiente paso:
- después de eliminar la primera capa metálica (1), eliminación de la segunda capa metálica (2) de la cara inferior de las estructuras de implante coherentes,
- donde la primera capa metálica (1) sirve como una capa prescindible,
- 20
- donde la eliminación de la primera capa metálica (1) entre el sustrato (4) y la segunda capa metálica (2) se lleva a cabo mediante un proceso de corrosión química subyacente por vía húmeda, y
- donde el material de la segunda capa metálica (2) se selecciona de modo que, debido a su posición en la serie electroquímica de los elementos en relación con el material de la primera capa metálica (1), genera una diferencia de potencial con respecto a la primera capa metálica (1), con lo que resulta un potencial electroquímico entre la primera capa metálica (1) y la segunda capa metálica (2) que favorece la disolución de la primera capa metálica (1) durante el proceso de corrosión subyacente y, con ello, el desprendimiento de las estructuras de implante del sustrato (4).
- 25
- 30
17. Producto intermedio para la fabricación de una estructura de implante (6) que incluye al menos las siguientes capas:
- un sustrato (4);
 - una primera capa metálica (1) sobre el sustrato (4);
 - una segunda capa metálica (2) sobre la primera capa metálica (1); y
- 35

- al menos un sistema multicapa (5) sobre la segunda capa metálica (2), incluyendo el sistema multicapa (5) una serie de estructuras de implante de varias capas coherentes con pistas conductoras eléctricas para el contacto eléctrico de implantes que sirven para el contacto o la electroestimulación de células tisulares vivas o nervios.

5

18. Producto intermedio para la fabricación de una estructura de implante (6) según la reivindicación 17, caracterizado porque se produce o se puede obtener mediante los siguientes pasos:

- producción de una primera capa metálica sobre un sustrato;
- generación de una segunda capa metálica sobre la primera capa metálica; y
- producción de un sistema multicapa que incluye una serie de estructuras de implante de varias capas sobre la segunda capa metálica.

10

19. Producto intermedio para la fabricación de una estructura de implante (6) según una de las reivindicaciones 17 o 18, caracterizado porque entre la primera capa metálica (1) y la segunda capa metálica (2) está prevista una tercera capa metálica (3) sobre la primera capa metálica (1).

15

FIG 1

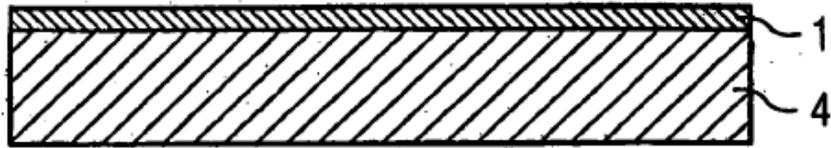


FIG 2

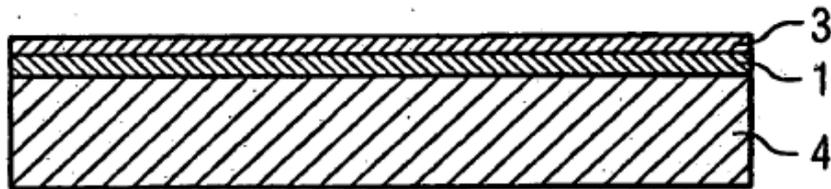


FIG 3

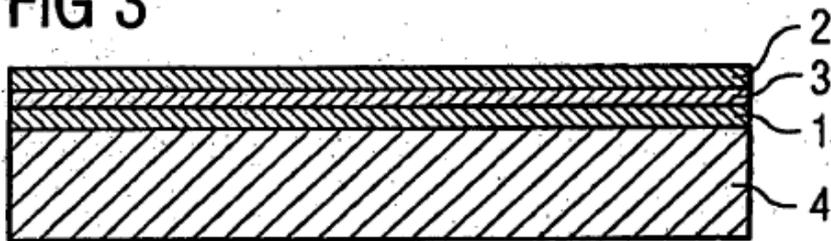


FIG 4

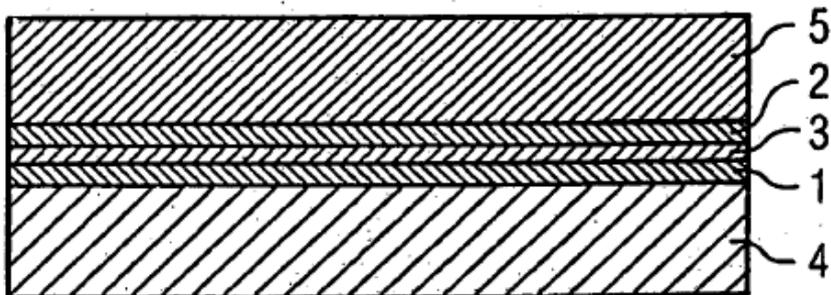


FIG 5

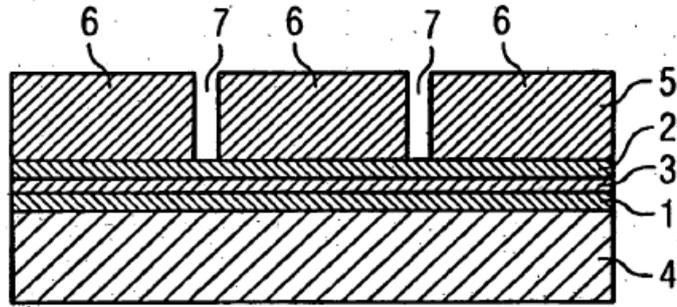


FIG 6

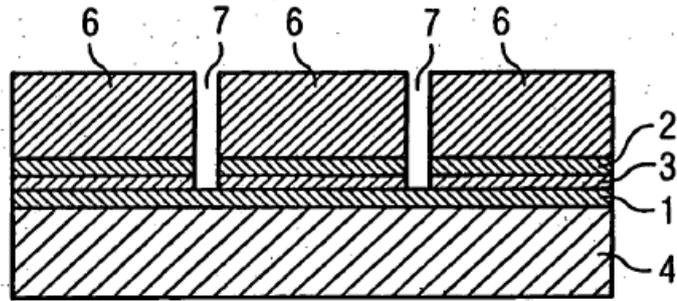


FIG 7

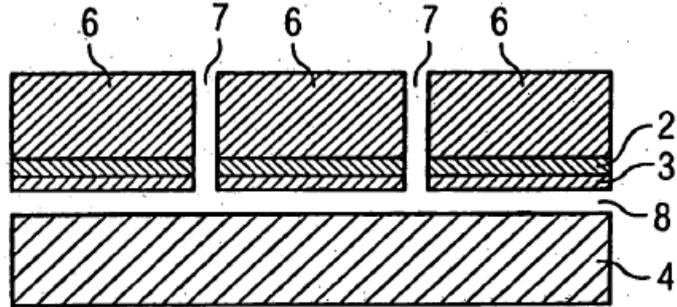


FIG 8

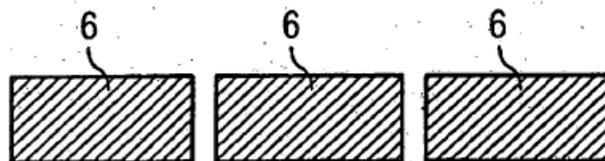


FIG 9

