



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 331 003**

51 Int. Cl.:
C12M 1/42 (2006.01)
C12M 3/00 (2006.01)
C12N 13/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04006058 .4**
96 Fecha de presentación : **15.03.2004**
97 Número de publicación de la solicitud: **1577378**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **21.09.2005**

54 Título: **Contenedor y dispositivo para generar campos eléctricos en espacios de reacción independientes.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
18.12.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
18.12.2009

73 Titular/es: **Lonza Cologne AG.**
Nattermannallee 1
50829 Köln, DE

72 Inventor/es: **Müller-Hartmann, Herbert y**
Habig, Michael

74 Agente: **Zuazo Araluze, Alexander**

ES 2 331 003 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

Contenedor y dispositivo para generar campos eléctricos en espacios de reacción independientes.

5 La invención se refiere a un contenedor con espacios de reacción, que presentan en cada caso al menos un par de electrodos compuesto de un primer y un segundo electrodo para aplicar una tensión eléctrica para generar un campo eléctrico dentro del espacio de reacción, donde al menos una parte de los primeros electrodos dispuestos del mismo lado de los espacios de reacción individuales de una fila están acoplados con conductividad eléctrica y como
10 un dispositivo para la conexión eléctrica de como mínimo un contenedor correspondiente, con elementos contactores para aplicar una tensión eléctrica a los electrodos del contenedor, en el que en cada caso se previó un elemento contactor para en cada caso como mínimo un segundo electrodo de un espacio de reacción del contenedor.

15 Los contenedores con varios espacios de reacción del tipo que se describió antes ya son conocidos y se utilizan ante todo para instalaciones bioquímicas y farmacéuticas, cuando se debe estudiar simultáneamente una multiplicad de formulaciones de reacción. Constituyen usos especiales en estos casos, la electroporación, electrofusión y electroestimulación de células vivas, así como todos los usos, en los que las formulaciones de reacción deben ser sometidas a campo eléctrico. Aquí puede observarse la intención de poner a disposición la mayor cantidad posible de espacios de reacción, por ejemplo 96 o 384, en especial en los casos de análisis-HT (HT = high throughput), dado que se
20 debe analizar una cantidad de muestras en el menor tiempo posible. Por lo general se habla de placas de múltiples perforaciones, placas de microtitulación o placas de cavidades múltiples (Multiwells).

Los contenedores conocidos por lo general constan de varios espacios de reacción, que en cada caso dos electrodos que hacen contacto con el preparado de reacción, por ejemplo, una suspensión de células en el espacio de reacción. Los
25 dos electrodos de un espacio de reacción al aplicar una tensión eléctrica en el interior del espacio de reacción generan un campo eléctrico, donde presentan diferente polaridad por ejemplo con corriente continua. Los electrodos de la misma polaridad, es decir, por ejemplo todos los cátodos y/o todos los ánodos, de diferentes espacios de reacción en ese caso se conformaron en una sola pieza o están acoplados eléctricamente entre sí, de modo que puede ser conectados por medio de un contacto eléctrico conjunto con la fuente de tensión. Aunque tales disposiciones presentan la ventaja
30 de poseer una disposición relativamente sencilla, pero es desventajoso que los parámetros eléctricos sean iguales para todos los espacios de reacción y por lo tanto no es posible un direccionamiento individual de los espacios de reacción independientes.

De la US 2002/0028480 A1, por ejemplo, se conocen dispositivos para la estimulación eléctrica de células vivas. En
35 una forma de realización se aplicaron electrodos conformados como tiras de a pares en el fondo de una placa Multiwell. Los electrodos en forma de tiras en cada caso se prolongan dentro de los espacios de reacción independientes de las placas y por lo tanto hacen contacto eléctrico con las formulaciones de reacción. Los electrodos en forma de tira, presentan en cada caso en sus extremos libres una superficie de contacto, a la que puede conectarse un generador de tensión. Un par de electrodos allí en cada caso se asignó a una fila de espacios de reacción. En una forma de
40 realización especial unos electrodos, por ejemplo todos los ánodos, están en cortocircuito, mientras que los respectivos otros electrodos, por ejemplo, los cátodos de una fila están conectados en forma individual. Pero en cada caso de estas disposiciones conocidas, solamente es posible direccionar filas completas de espacios de reacción, es decir, los parámetros eléctricos en consecuencia sólo pueden ajustarse para grupos individuales de espacios de reacción y no de manera particular para cada espacio de reacción individual.

45 De la DE 199 17 571 A1 se conoce además un patrón de electrodos para formulaciones de reacción por electroporación que consiste de una disposición plana de circuitos eléctricos impresos en la superficie de un aislante eléctrico. Los circuitos impresos se encuentran enfrentados en sus ramificaciones y en cada caso incluyen zonas de reacción individuales para la inclusión de formulaciones de reacción por electroporación. Los circuitos impresos enfrentados
50 conforman electrodos al aplicar una tensión eléctrica, convergiendo los circuitos impresos individuales en cada caso en una rama principal que se conecta al generador de tensión. Por lo tanto, tampoco con esta disposición conocida es posible realizar ajustes diferentes de los parámetros eléctricos, de modo que todas las zonas de reacción presentan las mismas condiciones eléctricas.

55 En la WO 03/057819 A1 también se describen placas multiwell, en las cuales los electrodos de diferentes espacios de reacción están conectados eléctricamente entre sí al menos de a pares, de modo que también aquí los parámetros eléctricos sólo pueden ajustarse para grupos individuales de espacios de reacción y no de manera particular para cada espacio de reacción individual.

60 En la US-A-5 183 744 se revela un dispositivo para el tratamiento de células con corriente eléctrica, que comprende un contenedor que presenta al menos dos filas de espacios de reacción dispuestas en paralelo con electrodos. Los primeros electrodos dispuestos del mismo lado de los espacios de reacción individuales de una fila, están acoplados con conductividad eléctrica y los segundos electrodos de un espacio de reacción pueden ser conectados eléctricamente por separado.

65 Un objetivo de la invención es crear un contenedor del tipo que se mencionó al comienzo, que permita una generación flexible, individual y rápida de campos eléctricos en espacios de reacción independientes de un contenedor,

ES 2 331 003 T3

así como poner a disposición un dispositivo para establecer un contacto eléctrico del contenedor de manera segura y confiable.

El objetivo se cumple de acuerdo con la invención por medio de un contenedor del tipo que se menciona al comienzo, el que al menos dos primeros electrodos dispuestos en ubicación enfrentada, de diferentes espacios de reacción de filas adyacentes están acoplados con conductividad eléctrica. Por esa causa y en forma sencilla, cada espacio de reacción del contenedor puede ser seleccionado y direccionado o bien conmutado por separado, de modo que las formulaciones de reacción pueden ser sometidas a diferentes condiciones. De esa manera, con el contenedor conforme la invención pueden analizarse muchas muestras en poco tiempo en diferentes condiciones, sin necesidad de cambiar de contenedor o las formulaciones de reacción, de modo que el contenedor conforme la invención es adecuado especialmente procedimiento HT automatizados. Debido a que varios electrodos con conductividad eléctrica están conectados entre sí, además puede reducirse la complejidad de la instalación respecto del contacto de los electrodos.

De acuerdo con la invención se dispusieron varios espacios de reacción en al menos dos filas dispuestas paralelamente y al menos una parte de los electrodos dispuestos del mismo lado en los espacios de reacción individuales de una misma fila están acoplados con conductividad eléctrica. Por medio de esta disposición especial se simplifica mucho la fabricación del contenedor y además son de menor costo por el ahorro de material. Debido a que al menos dos electrodos dispuestos en ubicación enfrentada en diferentes espacios de reacción de filas adyacentes están acoplados con conductividad eléctrica, la fabricación del contenedor objeto de la invención también puede realizarse en forma más simplificada aún y a menor costo.

Al menos un grupo de electrodos de la misma denominación o todos los electrodos de la misma denominación, es decir, por ejemplo aquellos que durante el flujo de corriente continua presentan la misma polaridad, y que están asignados a diferentes espacios de reacción, pueden estar allí acoplados con conductividad eléctrica, lo que por una parte acelera el procedimiento y por la otra simplifica el contacto de los electrodos.

En una conformación de la invención se previó asignar superficies de contacto a los electrodos que pueden ser contactados eléctricamente para aplicar la tensión eléctrica. En ese caso los al menos dos electrodos acoplados de diferentes espacios de reacción pueden ser puestos en contactos por medio de una superficie de contacto conjunta, lo que simplifica la fabricación y la cantidad de contactos eléctricos o bien líneas de conexión requeridas.

En una forma de realización del contenedor conforme la invención se previó, que el en cada caso segundo electrodo de un espacio de reacción presenta una superficie de contacto asignada sólo al mismo. Por medio de esta conformación del contenedor se asegura que los electrodos individuales para el direccionamiento separado de un espacio de reacción pueden ser puestos en contacto directamente y de manera segura. En una forma de realización preferida de la invención se previó que las superficies de contacto están aplicadas directamente sobre los electrodos.

Las superficies de contacto pueden haberse dispuesto en una conformación ventajosa de la invención del lado inferior de los electrodos en el área del piso del contenedor, de modo que estos pueden ser contactados desde abajo y que el contenedor conserve el libre acceso desde arriba y lateralmente, lo que es de especial ventaja para los procedimientos automatizados. En ese caso, la superficie de contacto puede ocupar prácticamente por completo el extremo inferior del electrodo, lo que ejerce un efecto positivo sobre la distribución homogénea del campo eléctrico en el espacio de reacción, en caso que los electrodos se compongan de polímeros con capacidad conductiva.

Para usos especiales, especialmente para usos HT es de preferencia que se haya previsto una multiplicidad de espacios de reacción, preferentemente 6, 8, 12, 16, 24, 32, 48, 64, 96, 128, 192, 384, 1536, 3456 o 6144.

Al menos un electrodo puede estar compuesto, por ejemplo, de un metal, preferentemente oro, plata o aluminio.

En una conformación especialmente ventajosa de la invención se previó que al menos un electrodo esté compuesto de un polímero, que está dotado de un material con conductividad eléctrica, especialmente fibras de carbono, grafito, negro de humo y/o nanotubos de carbono, preferentemente en una concentración de 40 a 80% en peso. En ese caso, el polímero, por ejemplo, puede contener policarbonato, polieteretercetona, polipropileno, poliamida, preferentemente poliamida 6 o poliamida 66, sulfuro de polifenileno o una mezcla de estos polímeros o uno o varios de estos polímeros como componente principal. Tales electrodos poliméricos pueden prepararse con elevada conductividad eléctrica en un proceso de inyección y no emiten sustancias citotóxicas que modifican o puedan afectar a los resultados.

En una conformación ventajosa de la invención la superficie de contacto se compone de un material de contacto aplicado sobre el electrodo, el que a 23°C presenta una menor resistencia específica o resistencia de superficie de contacto que el material, del que está compuesto el electrodo. De preferencia el material de contacto es un metal, preferentemente cobre, o un plástico de conductividad intrínseca y/o presenta una resistencia específica a 23°C inferior a 1×10^{-5} Ohm-cm, preferentemente de 1×10^{-6} a 2×10^{-6} Ohm-cm. En especial al usar electrodos poliméricos, que presentan una resistencia de entrada relativamente alta, puede reducirse notoriamente la resistencia total de los electrodos por medio del material de contacto.

En el procedimiento para la fabricación del contenedor en primera instancia se inyecta un área de pared, que conforma los espacios de reacción, con como mínimo dos áreas reservadas por cada espacio de reacción, de un polímero

ES 2 331 003 T3

sin capacidad conductiva y a continuación se aplica en un material conductivo en las áreas reservadas o en primer lugar, por cada espacio de reacción se preparan como mínimo dos áreas de un material conductivo o se insertan en un molde y a continuación se inyecta alrededor de las como mínimo dos áreas, un área de pared de un polímero sin capacidad conductiva, que conforma los espacios de reacción, donde como mínimo dos áreas con material conductivo de diferentes espacios de reacción se conectan entre sí con conductividad eléctrica y se provee el en cada caso como mínimo otra área de un espacio de reacción con una conexión separada para establecer el contacto eléctrico. Por medio de este procedimiento los contenedores según la invención pueden fabricarse sin dificultades y a un costo adecuado.

En una conformación especialmente ventajosa del proceso de fabricación se previó que para la conexión eléctrica se aplica un material de contacto, preferentemente un metal o un plástico de conductividad intrínseca, sobre el material conductivo, o que el material de contacto se aplica sobre el material conductivo por efecto de presión y/o calor, preferentemente mediante estampado en caliente y/o por medio de una capa con agente adhesivo que de preferencia presenta una baja resistencia específica.

De preferencia, en el proceso de fabricación se une o se unen entre sí al menos un grupo de espacios de reacción o todos los espacios de reacción por medio de en cada caso como mínimo un área de material conductivo con conductividad eléctrica.

Como material conductivo puede usarse, por ejemplo, electrodos metálicos, preferentemente de oro, plata o aluminio, en las áreas reservadas o colocarse en un molde y a continuación rodearse con material inyectado.

En una realización de manera alternativa y preferida del proceso de fabricación, como material conductivo también pueden inyectarse electrodos poliméricos, preferentemente de un polímero, que está dotado de un material con conductividad eléctrica, especialmente fibras de carbono, grafito, negro de humo y/o nanotubos de carbono, preferentemente en una concentración de 40 a 80% en peso, en un molde o en las áreas reservadas.

El objetivo se cumple además mediante un dispositivo para la conexión eléctrica del tipo que se menciona al comienzo, en el que es suficiente un elemento contactor para aplicar la tensión a los primeros electrodos acoplados eléctricamente de dos filas dispuestas en paralelo. Los elementos contactores en ese caso pueden ser, por ejemplo, contactos de clavija, contactos de resorte o similares.

En una conformación ventajosa de la invención se previó un mecanismo, preferentemente una placa, en la que se dispusieron los elementos contactores. En ese caso, el mecanismo puede moverse en sentido vertical y/u horizontal, especialmente por medio de un motor.

Además puede haberse previsto una mesa para apoyar el contenedor que preferentemente pueda desplazarse en sentido vertical y/u horizontal, especialmente por medio de un motor. La mesa puede presentar como mínimo una abertura o ser una placa perforada, donde preferentemente la cantidad de perforaciones equivale a la cantidad de elementos contactores. Las aberturas o perforaciones se utilizan para el pasaje de los elementos contactores para la conexión eléctrica de los electrodos.

Además, puede haberse previsto un espacio interior, en el que se dispusieron los elementos contactores y/o al menos una abertura, por la cual se pueden hacer pasar los elementos contactores. De este modo, los contactos eléctricos están dispuestos en el espacio interior del dispositivo, de modo que pueda garantizarse la seguridad de las personas operadoras.

En esta forma de realización es ventajoso que se haya previsto una abertura de la carcasa, por la cual pueda/n insertarse el contenedor y/o la mesa en el espacio interior, lo que incrementa aún más la seguridad del dispositivo.

En una conformación ventajosa del dispositivo de la invención, este puede presentar al menos un sistema acumulador eléctrico o debe permitir la conexión a como mínimo un sistema acumulador eléctrico, donde el sistema acumulador preferentemente es un condensador. En ese caso también se puede haber conmutado en paralelo o en forma consecutiva varios sistemas acumuladores.

Además se puede haber dispuesto como mínimo un elemento conmutador entre el sistema acumulador y los electrodos del contenedor y/o haberse asignado un elemento de conmutación eléctrica a cada espacio de reacción y/o a cada grupo de electrodos acoplados, donde dicho elemento conmutador preferentemente es un relé. Al direccionar los elementos conmutadores se puede así conmutar los electrodos o espacios de reacción individuales en forma dirigida y segura.

Se previó además que los elementos conmutadores estén colocados directamente en los elementos contactores, preferentemente debajo del mecanismo, en el que se dispusieron los elementos contactores. Esta disposición especialmente ventajosa permite utilizar una forma de construcción muy compacta del dispositivo que es objeto de esta invención.

La invención a continuación se explica en mayor detalle a modo de ejemplo mediante las representaciones gráficas.

ES 2 331 003 T3

Figura 1 se muestra en forma esquemática distintas vistas de una forma de realización de un contenedor de acuerdo con la invención para llevar a cabo el procedimiento de la invención,

- a) vista en perspectiva,
- b) vista superior de planta,
- c) vista inferior de planta;

Figura 2 se muestra vistas de planta de formas de realización especiales de contenedores conforme la invención, que pueden insertarse como tiras en un marco previsto a tal efecto,

- a) marco parcialmente equipado;
- b) marco totalmente equipado;

Figura 3 se muestra una vista en perspectiva de una forma de realización del contenedor objeto de la invención con 96 espacios de reacción,

- a) placa de microtitulación completa,
- b) representación separada de un espacio de reacción;

Figura 4 se muestra en forma esquemática una vista de planta sobre el lado inferior del contenedor según la invención de acuerdo con la Figura 3;

Figura 5 se muestra una representación en forma esquemática de la disposición de elementos contactores de un dispositivo según la invención;

Figura 6 se muestra una representación en forma esquemática de otra forma de realización de la disposición de elementos contactores de un dispositivo conforme la invención;

Figura 7 se muestra una representación esquemática en perspectiva de un dispositivo según la invención para el contacto de un contenedor de acuerdo con la invención;

Figura 8 se muestra imágenes de conmutación de una disposición para llevar a cabo el procedimiento de la invención,

- a) forma de realización con cátodo conjunto,
- b) forma de realización para una disposición de los elementos contactores, de acuerdo con la Figura 5;

Figura 9 se muestra un diagrama de flujo, que representa los distintos pasos de una forma de realización del procedimiento basado en la invención.

En la Figura 1 se muestra una forma de realización de un contenedor de la invención 1 en diferentes vistas. El contenedor 1 está representado en perspectiva a), en una vista superior de planta b) y una vista inferior de planta c). El contenedor conforme la invención 1 presenta 16 espacios de reacción 2 que en cada caso están conformados de un área de la pared 3. Cada espacio de reacción 2 comprende así un par de electrodos, que está compuesto de un primer electrodo 4 y un segundo electrodo 5. Mientras que el área de la pared 3 se compone de un material no conductivo, por ejemplo, vidrio o plástico, los electrodos 4, 5 se fabricaron de un material conductivo. Los electrodos 4, 5 pueden estar compuestos, por ejemplo, de un metal, es decir, aluminio, cobre, plata u oro. Pero de preferencia son los electrodos, que se componen de un polímero que está dotado de un material con conductividad eléctrica.

La dotación puede consistir, por ejemplo, de fibras de carbono, grafito, negro de humo y/o nanotubos de carbono y existir en una concentración de 40 - 80% en peso en el polímero. Tales polímeros con conductividad eléctrica presentan la ventaja que pueden fabricarse en forma sencilla y a un costo adecuado en un procedimiento de fundición por inyección y además, en contraposición a los electrodos metálicos, no liberan iones metálicos citotóxicos. Las concentraciones de la dotación en el polímero deberían determinarse en forma ventajosa de modo tal que los electrodos por una parte presentan suficiente capacidad conductiva, y por la otra se preserva la capacidad de inyección. Estas propiedades están garantizadas dentro del rango de concentración de 40 - 80% en peso.

En cada espacio de reacción 2, el primer electrodo 4 y el segundo electrodo 5 encierran una ranura 6, que se utiliza para el alojamiento de una suspensión de células, en la además de las células vivas, están disueltas moléculas con actividad biológica, por ejemplo, ácidos nucleicos. Al aplicar una tensión eléctrica al par de electrodos una corriente eléctrica fluye a través de la suspensión de células en la ranura 6, la que hace posible el ingreso de las moléculas con actividad biológica en las células vivas. Este procedimiento se conoce en general bajo la denominación electroporación. Los dos electrodos 4, 5 son de polaridad contraria al aplicar una tensión eléctrica, es decir, un electrodo 4, 5

presenta un potencial negativo y por lo tanto se utiliza como cátodo, mientras que el otro electrodo 4, 5 presenta un potencial positivo y se utiliza como ánodo. Según la dirección del flujo de corriente, el primer electrodo 4 y el segundo electrodo 5 por lo tanto en cada caso pueden usarse como cátodo o como ánodo, mientras que la respectiva polaridad carece de importancia para la presente invención. En la corriente continua, por ejemplo, ya están determinadas las polaridades contrapuestas, mientras que pendulan en el caso de corriente alterna, de modo que se genera un campo alternante.

A los efectos de establecer el contacto eléctrico a cada electrodo 4, 5 se asignaron superficies de contacto 7. A las superficies de contacto 7 se puede conectar, por ejemplo, un sistema acumulador, preferentemente un condensador, donde a causa de su descarga dirigida se genera el campo eléctrico de la ranura 6. En el contenedor 1 que se describió en la Figura 1, las superficies de contacto 7 se dispusieron del lado inferior 12 de los electrodos 4, 5, lo que puede deducirse de la vista c). En el presente ejemplo de realización, los electrodos 4, 5 están compuestos de un polímero dotado con un material conductivo. Las superficies de contacto 7 se componen de un material de contacto, que se aplicó con elevada densidad, preferentemente bajo la acción de presión y calor, es decir, por ejemplo mediante estampado en caliente, sobre el polímero con conductividad eléctrica. El material de contacto presenta una menor resistencia específica (23°C) o bien una resistencia de entrada o de superficie de contacto que el material conductivo, del están compuestos los electrodos 4, 5. En el presente ejemplo de realización las superficies de contacto 7 se componen de una lámina de cobre que se aplicó mediante estampado en caliente sobre los electrodos 4, 5. Como además puede verse de la vista c), los primeros electrodos 4, es decir, por ejemplo, la parte de los electrodos del contenedor 1, que al aplicar una tensión eléctrica presenta una polaridad del mismo tipo, p. ej. con corriente continua todos los cátodos presentan una superficie de contacto conjunta 8. La superficie de contacto 8 se compone de una franja continua que se extiende a lo largo de todos los primeros electrodos 4 y los cubre por completo. De esta manera todos los primeros electrodos 4 del contenedor 1 están acoplados con capacidad de conducir electricidad. Esto tiene la ventaja que el contenedor conforme la invención 1 puede fabricarse en forma sencilla y a un costo adecuado y que el contacto eléctrico de los electrodos de la misma polaridad puede efectuarse por medio de una sola conexión eléctrica, lo que reduce en general el dispendio de instalación. En cada caso segundo electrodo 5 de un espacio de reacción 2 presenta una superficie de contacto 9 asignada sólo a esta. Por medio de las superficies de contacto 9 individuales por lo tanto puede realizarse la conexión eléctrica separada de los segundos electrodos 5 de cada espacio de reacción 2. De este modo puede conmutarse por separado la generación de los campos eléctricos en cada espacio de reacción 2. La conmutación separada de cada espacio de reacción 2 tiene la ventaja, que los parámetros eléctricos pueden ajustarse en forma individual para espacio de reacción 2, de modo que las suspensiones de células o bien las formulaciones de reacción que se encuentran en los espacios de reacción 2 pueden ser sometidos a diferentes condiciones.

En el presente ejemplo de realización, se dispusieron los 16 espacios de reacción 2 en dos filas 10, 11 de ocho espacios de reacción 2 cada una. Debido a esta disposición en fila, los primeros electrodos 4 de los espacios de reacción 2 dispuestos en cada caso del mismo lado de una fila 10, 11 y los en cada caso primeros electrodos 4 dispuestos enfrentados de las filas 10, 11 adyacentes, pueden acoplarse con conductividad eléctrica. A causa de esta disposición de los espacios de reacción 2 se continúa simplificando la fabricación de los contenedores 1 de acuerdo con la invención, se ahorra material y además se simplifica establecer el contacto eléctrico. Debido a que en el presente ejemplo de realización las superficies de contacto 7, 8, 9 se dispusieron del lado inferior 12 de los electrodos 4, 5 en el área del piso 13 del contenedor 1, se puede concretar el contacto eléctrico desde abajo, lo que simplifica aún más el dispendio de la instalación, especialmente cuando se desea hacer uso de los contenedores con gran cantidad de espacios de reacción, por ejemplo 96 y más. Además, debido a que en ambos electrodos 4, 5 puede establecerse el contacto desde abajo, se evita el uso de un electrodo que se sumerge desde arriba en la suspensión de células, lo que tiene un efecto positivo sobre la homogeneidad del campo eléctrico dentro de la ranura 6.

En la Figura 2 se muestra en una vista de planta una forma de realización especial de contenedores conforme la invención 15, que en principio son equivalentes a los contenedores 1 de acuerdo con la Figura 1. Los contenedores 15 también se conformaron como tiras y presentan en al menos un extremo libre del lado superior, un dispositivo especial de fijación 16, que se utiliza para la fijación en un marco 17. Como se representó en la vista a), los contenedores individuales 15, que en cada caso se componen de 16 espacios de reacción, pueden ser colocados por separado en el marco 17 y retirarse nuevamente. De esta manera, el marco 17 también puede ser reutilizado, cuando los contenedores individuales 15 deben ser desechados. De este modo se puede ahorrar material y además se puede mejorar la compatibilidad ambiental del producto. El sistema representado además puede equiparse de modo flexible en relación con el tamaño del marco 17, con diferente cantidad de espacios de reacción. En la vista b) se muestra un marco 17 totalmente equipado con seis de los contenedores 15. De esta manera se pueden aprovechar en total 96 espacios de reacción, lo que equivale a una placa de microtitulación estándar.

En la Figura 3 se muestra otra forma de realización de un contenedor 20 según la invención, que en principio es equivalente al contenedor 1 de acuerdo con la Figura 1. Pero a diferencia del contenedor 1, el contenedor 20 presenta en total 96 espacios de reacción 21, que se dispusieron en dos filas de ocho espacios de reacción 21 cada una. Se representó un espacio de reacción 21 individual en la vista en perspectiva b) en forma esquemática y aumentada. El espacio de reacción 21 se compone de un área de la pared 22 de un polímero sin capacidad conductiva que se conformó como un cilindro. El espacio de reacción 21 además presenta un par de electrodos que consisten de un primer electrodo 23 y un segundo electrodo 24. Los dos electrodos 23, 24 encierran una ranura 25 que se utiliza para el alojamiento de la suspensión de células o bien de las formulaciones de reacción. El área de la pared 22 del espacio de reacción 21 a fin de permitir el llenado de la ranura 25, está abierta hacia arriba, donde la superficie interna 26 se estrecha hacia el interior desde la abertura 27 en dirección hacia la ranura 25. Por medio de es conformación de abertura 27 en forma de

embuda se facilita el llenado del espacio de reacción 21, dado que se conforma una guía para las puntas de las pipetas. La ranura 25 además se estrecha porque la pared lateral 28 se cierra lateralmente hacia abajo, de modo que dicha ranura finaliza prácticamente en punta en el área del piso. De esa manera se garantiza que también volúmenes más reducidos, por ejemplo, menores que 100 μ l, son alojados en forma confiable en la ranura 25 entre los electrodos 23, 24. Con esta conformación de la ranura 25 se posibilita además adecuar el espacio de reacción 21 para el alojamiento de diferentes volúmenes, sin necesidad de cambiar las dimensiones externas del espacio de reacción 21 y con ello del contenedor 20 completo, lo que es una ventaja ante todo cuando el contenedor 20 está previsto para procesos automatizados. A los efectos de adaptar el espacio de reacción 21 a diferentes volúmenes, durante la fabricación simplemente debe modificarse el ángulo de inclinación de la pared lateral 28.

En la Figura 4 se muestra el lado inferior del contenedor objeto de la invención 20 según la Figura 3. Análogamente con el contenedor 1 de la invención conforme la Figura 1 c) también aquí los primeros electrodos no visibles, es decir, por ejemplo electrodos, que al aplicar una tensión eléctrica continua presentan la misma polaridad, de dos filas adyacentes, presentan una superficie de contacto conjunta 29. Por lo tanto, en este ejemplo de realización 16 espacios de reacción siempre están acoplados eléctricamente mediante sus primeros electrodos. En total, el contenedor 20 por lo tanto presenta seis superficies de contacto 29 conjuntas. Los respectivos segundos electrodos 24 de cada espacio de reacción 21, que por ejemplo al aplicar una tensión continua, presenta la polaridad opuesta, en cambio no están acoplados y en cada caso presentan una superficie de contacto 30 propia. Por medio de esta disposición especial, se simplifica la fabricación del contenedor según la invención 20, mientras que a pesar de ello es posible conmutar por separado cada espacio de reacción. El acoplamiento eléctrico de varios primeros electrodos de un contenedor reduce el total del dispendio de la instalación y además permite el contacto seguro y efectivo de los electrodos desde el lado inferior, lo que a continuación se muestra en las Figuras 5 y 6.

En los ejemplos de realización, los electrodos 4, 5, 23, 24 en cada caso se conformaron en semicírculo. Los electrodos pueden por ejemplo haberse completado al menos en parte también en forma de placas, es decir, en forma plana. En una forma de realización preferida los electrodos se conformaron, p. ej. en el área del piso del contenedor en cada caso en forma semicircular y más arriba en la conformación de la ranura, en forma de placa. Pero también son factibles otras formas para los electrodos.

En la Figura 5 se muestra una representación en forma esquemática de la disposición de elementos contactores 31 dentro de un dispositivo de acuerdo con la invención para realizar el contacto de los contenedores de la invención. Los elementos contactores 31 se dispusieron sobre o dentro de un mecanismo 32 conformado especial a tal fin. Este mecanismo 32 puede ser por ejemplo una placa o una reja. Los elementos contactores 31 pueden, por ejemplo, ser contactos de clavija, contactos de resorte o similares. En el presente ejemplo de realización, la disposición de los elementos contactores 31 en el mecanismo 32 es de modo tal que es especialmente adecuada para la conexión eléctrica del contenedor según la invención 20 de acuerdo con las Figuras 3 y 4. Los elementos contactores 33 individuales que se representaron aquí como puntos negros, se previeron para el contacto de los primeros electrodos acoplados eléctricamente o bien de las superficies de contacto conjuntas. Los elementos contactores 34 dispuestos en filas que se representaron aquí de color blanco, en cambio se previeron para el contacto de los segundos electrodos que deben contactarse por separado. En el presente ejemplo de realización por lo tanto se previó un elemento contactor 34 para cada segundo electrodo no acoplado, mientras que en cada caso se previó sólo un elemento contactor 33 para los primeros electrodos acoplados eléctricamente. Por cada doble fila de espacios de reacción en consecuencia sólo se requiere un elemento contactor 33. Todos los elementos contactores 33 además pueden estar acoplados eléctricamente. De ese modo se puede reducir notoriamente la cantidad de conexiones eléctricas, lo que reduce los costos de fabricación y el dispendio de instalación. Mediante los elementos contactores 34 individuales asignados a cada espacio de reacción, se preserva así la conmutabilidad separada de cada espacio de reacción.

En la Figura 6 se muestra una disposición alternativa de los elementos contactores 31 que equivale a aquella conforme Figura 5 con la excepción que para los electrodos acoplados en cada caso se previeron en total tres elementos contactores 33. Estos tres elementos contactores 33 se dispusieron en una fila a lo largo de la superficie de contacto conjunta de los segundos electrodos acoplados. Debido a la previsión de dos elementos de contacto 33 adicionales para los electrodos acoplados, se puede mejorar el contacto eléctrico y además reducirse notoriamente la probabilidad de un contacto defectuoso o faltante. Además, esta forma de realización permite utilizar dos de los tres elementos contactores 33 para una medición de la resistencia a fin de verificar la presencia de los contenedores individuales 15 dentro del marco 17 de acuerdo con la Figura 2.

Los elementos contactores 31 se dispusieron en el mecanismo 32 conforme las Figuras 5 y 6 de tal modo que por ejemplo el contenedor conforme la invención 20 de acuerdo con las Figuras 3 y 4 debe simplemente apoyarse con su lado inferior sobre el mecanismo 32 para reestablecer el contacto eléctrico. La disposición de los elementos contactores 31 en este caso equivale exactamente a la disposición de las superficies de contacto 29, 36 de los primeros electrodos acoplados 23 y de los segundos electrodos 24 no acoplados.

En la Figura 7 se muestra una representación esquemática en perspectiva de un dispositivo según la invención 35 para realizar el contacto de los contenedores conforme la invención. El dispositivo 35 se compone de una carcasa 36, en la que se dispuso una placa 37, en la que se fijaron elementos contactores 38 forma de clavijas. La placa 37 equivale al mecanismo 32 según las Figuras 5 y 6. La placa 37 con los elementos contactores 38 puede moverse en sentido vertical, no habiéndose representado en detalle el mecanismo previsto para el traslado de la placa 37. El dispositivo 35 además presenta una mesa 39 que puede moverse en sentido horizontal, donde tampoco aquí se representó en detalle el

mecanismo previsto para el traslado de la mesa 39. La mesa 39 puede ingresar a través de la abertura de carcasa 40 al espacio interior 41 de la carcasa 36. La carcasa 36 por lo tanto constituye una especie de garaje, dentro del cual puede efectuarse la descarga eléctrica. Esto es ventajoso por razones de seguridad, dado que en los casos de electroporación se opera por ejemplo con impulsos de alta tensión que pueden constituir un riesgo para las personas operadoras. El operador en este caso sólo necesita apoyar el contenedor con las formulaciones de reacción sobre la mesa 39, sin que sea necesario un contacto ulterior con el dispositivo conforme la invención 35 durante los próximos pasos de procedimiento. Si, por ejemplo, un contenedor de acuerdo con la invención, por ejemplo el contenedor 20 conforme las Figuras 3 y 4, es apoyado sobre la mesa 39, a continuación se traslada la mesa 39 con el contenedor a través de la abertura de carcasa 40 hacia el espacio interior 41 de la carcasa 36 del dispositivo 35 de acuerdo con la invención. Esto puede realizarse en forma automática mediante un mecanismo propulsado a motor. Cuando la mesa 39 con el contenedor se encuentra completamente dentro del espacio interior 41, la placa 37 con los elementos contactores 38 es trasladada hacia arriba. En ese caso, los elementos contactores 38 en forma de clavija son insertados a través de las correspondientes perforaciones 42 en la mesa 39, de modo que pueden establecer contacto con las superficies de contacto del contenedor. De esta manera se estableció el contacto eléctrico entre los elementos contactores 38 y los electrodos del contenedor. Dentro de la carcasa 36 protectora se puede producir entonces los impulsos de la tensión para generar los campos eléctricos en los espacios de reacción independientes del contenedor.

El dispositivo 35 de acuerdo con la invención también es especialmente adecuado para el contacto de los contenedores de acuerdo con la invención dentro de procedimientos totalmente automáticos, en especial para procedimientos con cifras de rendimiento muy elevadas. En ese caso, por medio del dispositivo 35 de la invención se garantiza una realización segura y confiable del procedimiento. En forma alternativa también sería posible apartarse de la forma de realización que se representó aquí, al dejar la mesa con el contenedor fuera de la carcasa y sólo mover el mecanismo con los elementos contactores en sentido vertical y/u horizontal, a fin de establecer el contacto con los electrodos. El contacto eléctrico en este caso sólo debería establecerse cuando el usuario haya apoyado el contenedor sobre la mesa y ya no mantiene contacto con el dispositivo. Dado porque en los procedimientos totalmente automáticos, el contenedor no se apoya en forma manual, sino mecánica, esta forma de realización alternativa sería ventajosa de todos modos, dado que de esta manera es posible una estructura más compacta del dispositivo de acuerdo con la invención.

En la Figura 8 a) se muestra en forma esquemática una imagen de conmutación de una forma de realización de una disposición 45 de acuerdo con la invención para llevar a cabo el procedimiento de acuerdo con la invención. La disposición 45 presenta un generador de impulsos 46 que comprende dos sistemas acumuladores 47, 48. En los sistemas acumuladores 47, 48 se trata en cada caso de condensadores que se cargan hasta completar una carga eléctrica predefinida y puede expedir impulsos de tensión definidos mediante una descarga dirigida. Los sistemas acumuladores 47, 48 son cargados mediante sistemas acumuladores 49, 50, adicionales, en los que también se trata de condensadores, de un dispositivo acumulador de energía 51 a una carga predeterminada. Los sistemas acumuladores 49, 50 para ello reciben el suministro desde un componente de red 52. La interconexión de sistemas acumuladores 49, 50 adicionales entre el componente de red 52 y los sistemas acumuladores 47, 48 tiene la ventaja que los sistemas acumuladores 47, 48 pueden ser cargados más rápidamente, por lo que se posibilitan secuencias de impulsos de mayor velocidad. Los sistemas acumuladores 47, 48 están conectados directamente con semiconductores de potencia no representados aquí, a través de los cuales se conmuta la descarga dirigida de los sistemas acumuladores 47, 48. Los semiconductores de potencia por ejemplo pueden estar compuestos de un IGBT o un MOSFET. Pero también pueden usarse otros componentes electrónicos, mediante los cuales pueden conmutarse las tensiones y corrientes a conmutar con los tiempos de conmutación requeridos. El uso de dos sistemas acumuladores 47, 48 posibilita la descarga de dos impulsos de tensión que se suceden a la brevedad o se funden en uno solo, lo que puede ser ventajoso para la electroporación de determinados tipos de células. En estos usos especiales, después de un breve impulso de alta tensión se sucede un impulso de tensión más prolongado con menor tensión, pudiendo ambos impulsos de tensión fundirse en uno solo.

En el presente ejemplo de realización el generador de impulsos 46, es decir, tanto el sistema acumulador 47 como también el sistema acumulador 48, están conectados por medio de una resistencia de medición 55 con un electrodo 56 conjunto. El electrodo 56 conjunto, puede por ejemplo ser un electrodo de placa que se encuentra en el área del piso de un contenedor de la invención y se extiende por todos los espacios de reacción previsto en el presente ejemplo de realización 96. En este ejemplo de realización por lo tanto todos los primeros electrodos de un contenedor están acoplados eléctricamente, es decir, al aplicar una tensión eléctrica continua, por ejemplo, presentan la misma polaridad. Los sistemas acumuladores 47, 48 en cada caso están conectados por medio de elementos conmutadores 57 asignados exclusivamente a un espacio de reacción, con los respectivos segundos electrodos 58 del espacio de reacción. Los elementos conmutadores 57 preferentemente son un relé. Los segundos electrodos 58, que por ejemplo al aplicar una tensión continua presentan una polaridad opuesta al electrodo 56, en el presente ejemplo de realización son electrodos individuales en forma de clavija que se sumergen desde arriba en el espacio de reacción o bien en la suspensión de células o la formulación de reacción. Dado que a cada segundo electrodo 58 de uno de los 96 espacios de reacción se le asignó un relé, cada espacio de reacción puede conmutarse o bien direccionarse por separado, de modo que el respectivo impulso de tensión producido por el generador de impulsos 46 se utiliza exclusivamente para generar un campo eléctrico en el espacio de reacción conmutado en cada caso. Debido al acoplamiento eléctrico de los primeros electrodos en forma de electrodo 56 conjunto, puede reducirse notoriamente el dispendio de instalación, en este caso, especialmente el cableado de los distintos electrodos. Por medio de los 96 elementos conmutadores 57 pueden en el presente ejemplo de realización conmutarse por separado los 96 espacios de reacción del contenedor, de modo que los parámetros eléctricos pueden variarse en cada espacio de reacción. Los elementos conmutadores 57 en caso preferente se conmutan de manera secuencial, es decir, la generación de los campos eléctricos en los espacios de reacción independientes se efectúa en forma sucesiva temporalmente. De manera alternativa también se puede

haber previsto, por ejemplo, dos generadores de impulsos, de modo que siempre se pudo conmutar dos relés en forma simultánea, para por ejemplo aumentar el total de la velocidad operativa. Aunque entonces los espacios de reacción del contenedor prácticamente debieron dividirse en dos áreas, que en cada caso deberían ser conectadas con un generador de impulsos, lo que aumentaría el dispendio total de instalaciones.

La carga de los sistemas acumuladores 49, 50 y de los sistemas acumuladores 47, 48, así como la conmutación de los semiconductores de rendimiento y los elementos conmutadores 57 se direcciona mediante una unidad de mando 59. La unidad de mando 59 puede operarse por ejemplo mediante una computadora usual 60. En el presente ejemplo de realización además en forma ventajosa, utilizando la resistencia de medición 55 y mediante la unidad reguladora 61 se puede medir la corriente durante la descarga del impulso de la tensión, de modo que al integrar las corrientes en un determinado período de tiempo, es posible efectuar un control del procedimiento debido a la carga total expelida (control Q). En ese caso, la unidad de mando 59 por ejemplo puede solicitar la apertura del respectivo relé 57 en cuanto se alcanza un valor predeterminado de carga total. El direccionamiento del procedimiento conforme la invención mediante la unidad de mando 59 se describe a continuación en mayor detalle mediante la Figura 9.

En la Figura 8 b) se muestra otra forma de realización de una disposición 62 para realizar el procedimiento de la invención, que esencialmente responde a la disposición 45 de acuerdo con la Figura 8 a). La disposición 62 se diferencia de la disposición 45 que se describió antes, en que aquí no se ha previsto ningún primer electrodo conjunto, sino en total están acoplados eléctricamente seis grupos de primeros electrodos 63. La forma de realización que se muestra aquí por lo tanto es especialmente adecuada para el uso con el contenedor 20 de la invención conforme las Figuras 3 y 4 o bien el mecanismo 32 según la Figura 5. Los primeros electrodos 63 de en cada caso dos filas de cada una ocho espacios de reacción de un contenedor, es decir, en total 16 electrodos, están acoplados eléctricamente en cada caso, es decir, presentan una superficie de contacto conjunta. El generador de impulsos, por lo tanto, en este ejemplo de realización está conectado respecto de los primeros electrodos acoplados 63 mediante la resistencia de medición 55 con en total seis superficies de contacto. Los en cada caso segundos electrodos 64 de cada espacio de reacción a su vez están conectados en cada caso por medio de elementos conmutadores 65 con el generador de impulsos. Dado que en esta forma de realización cada segundo electrodo 64 de un espacio de reacción puede ser conmutado por separado mediante un elemento conmutador 65 sólo asignado a este mismo, también aquí la generación de los campos eléctricos dentro de cada uno de los 96 espacios de reacción puede direccionarse por separado o bien el espacio de reacción de debe conmutarse en cada caso, puede elegirse libremente.

En la Figura 9 se muestra un diagrama de flujo, que representa los distintos pasos 70 a 84 de una forma de realización del procedimiento de la invención. Después del inicio de la rutina, en el paso 70 en primer lugar se registran los programas para los impulsos de la tensión. Luego, en el paso 71 se prepara una lista de los parámetros de los impulsos para los espacios de reacción seleccionados. En el paso 72 luego se conmuta el primero o bien el próximo elemento conmutador o de acuerdo con la respectiva forma de realización, los primeros o bien los próximos elementos conmutadores, que permita la conmutación separada del espacio de reacción o bien de los espacios de reacción seleccionado/s, de acuerdo con la lista del paso 71. En el paso 73 luego se mide en primer lugar la resistencia eléctrica del espacio de reacción seleccionado. En el paso 74 se compara la resistencia medida con un valor nominal. En caso que la resistencia medida no se encuentre dentro del rango nominal, por ejemplo en caso de estar vacío el espacio de reacción, en el paso 75 la rutina retorna al paso 72 y se conmuta el próximo elemento conmutador o bien los próximos elementos conmutadores de la lista, es decir, la rutina pasa al siguiente espacio de reacción seleccionado, donde se desarrolla nuevamente la rutina de fallas. En caso que la resistencia se encuentre dentro del área nominal, es decir, si el espacio de reacción está cargado con una correcta suspensión de células, entonces la rutina avanza hacia el paso 76. En el paso 76 se carga el sistema acumulador o bien los sistemas acumuladores a la tensión U1 predeterminada o bien las tensiones predeterminadas U1 y U2. En caso de haberse previsto un sistema acumulador, se lleva a cabo el procedimiento de acuerdo con la invención con un impulso de tensión con un valor de tensión U1. Si en cambio existen dos sistemas acumuladores, el procedimiento según la invención también puede llevarse a cabo con las tensiones U1 y U2 mediante dos impulsos de tensión que se suceden a la brevedad y/o con impulsos de tensión que se funden entre sí. En el paso 77 se desconectan las tensiones para cargar los sistemas acumuladores y se cierra el semiconductor de rendimiento para el primer sistema acumulador (U1), de modo que el espacio de reacción seleccionado se somete al impulso de la tensión. Allí puede medirse y supervisarse el flujo de corriente por medio de una resistencia de medición. Al utilizar un sistema acumulador o bien un impulso de la tensión, la rutina avanza directamente hasta el paso 79 o el paso 80. En una forma de realización alternativa, también se puede abrir el semiconductor de rendimiento del primer sistema acumulador (U1) después de un tiempo predeterminado, cuando la rutina avanza directamente hasta el paso 84. Si en cambio se utilizan dos sistemas acumuladores para la generación de dos impulsos de tensión, la rutina en primer lugar continúa con el paso 78. En el paso 78, después de un tiempo predeterminado se abre el semiconductor de rendimiento del primer sistema acumulador (U1), mientras que se cierra el semiconductor de rendimiento del segundo sistema acumulador (U2) para la generación del segundo impulso de la tensión. En el paso 79 se integra la carga por medio de mediciones periódicas de corriente y así se determina la respectiva carga total. En el paso 80 se determina en primer lugar, si se alcanzó una duración máxima predeterminada del impulso de la tensión o bien de los impulsos de tensión. Si este es el caso, se interrumpe el impulso de la tensión por medio de la rutina de error en el paso 82, es decir, la rutina avanza hacia el paso 83. En caso de haberse alcanzado la duración máxima del impulso, se determina en el paso 81, si se alcanzó la carga total predeterminada. Si ese no es el caso, la rutina retorna al paso 79 y cumple nuevamente con el ciclo. Cuando se alcanzó la carga total predeterminada, la rutina avanza hacia el paso 83, en el que se abre el semiconductor de rendimiento para el primer sistema acumulador (U1) o eventualmente el del segundo sistema acumulador (U2). En el paso 84 luego se determina si se llegó al final de la lista. Si este no es el caso, la rutina retorna al paso 72 y cumple nuevamente con el ciclo completo. Al alcanzar el final de la lista, se finaliza la rutina. Por

ES 2 331 003 T3

lo tanto se conmuta por separado la generación de los campos eléctricos en cada uno de los espacios de reacción, y los parámetros de los impulsos pueden pre-ajustarse y direccionarse por separado para cada espacio de reacción. La generación de los campos eléctricos en los espacios de reacción independientes en esos casos se realiza de manera secuencial, pudiendo predeterminarse de cualquier modo la secuencia de filas de los espacios de reacción.

5

Lista de referencias

1	contenedor
10 2	espacio de reacción
3	área de la pared
4	primer electrodo
15 5	segundo electrodo
6	ranura
20 7	superficie de contacto
8	superficie de contacto
9	superficie de contacto
25 10	fila
11	fila
30 12	lado inferior
13	área del piso
15	contenedor
35 16	dispositivo de fijación
17	marco
40 20	contenedor
21	espacio de reacción
22	área de la pared
45 23	primer electrodo
24	segundo electrodo
50 25	ranura
26	superficie
27	abertura
55 28	pared lateral
29	superficie de contacto
30	superficie de contacto
60 31	elemento de contacto
32	mecanismo
65 33	elemento de contacto
34	elemento de contacto

ES 2 331 003 T3

	35	dispositivo
	36	carcasa
5	37	placa
	38	elemento de contacto
	39	mesa
10	40	abertura de carcasa
	41	espacio interior
15	42	perforaciones
	45	disposición
	46	generador de impulsos
20	47	sistema acumulador
	48	sistema acumulador
25	49	sistema acumulador
	50	sistema acumulador
	51	dispositivo acumulador de energía
30	52	componente de red
	55	resistencia de medición
35	56	electrodo
	57	elemento conmutador
	58	electrodo
40	59	unidad de mando
	60	computadora
45	61	unidad reguladora
	62	disposición
	63	primer electrodo
50	64	segundo electrodo
	65	elemento conmutador
55	70 - 84	paso

60

65

REIVINDICACIONES

1. Contenedor (1, 15, 20) con al menos dos filas de espacios de reacción dispuestas en paralelo (2, 21), las que en cada caso presentan al menos un par de electrodos que se componen de un primer (4, 23) y un segundo electrodo (5, 24) para aplicar una tensión eléctrica para generar un campo eléctrico dentro del espacio de reacción (2, 21), donde al menos una parte de los primeros electrodos (4, 23) dispuestos del mismo lado de los espacios de reacción individuales (2, 21) de una fila están acoplados con conductividad eléctrica y como mínimo un segundo electrodo (5, 24) de un espacio de reacción (2, 21) puede conectarse eléctricamente por separado, **caracterizado** porque al menos dos primeros electrodos dispuestos en ubicación enfrentada (4, 23) de diferentes espacios de reacción (2, 21) de filas adyacentes están acoplados con conductividad eléctrica.

2. Contenedor de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque a los electrodos (4, 5, 23, 24) se asignaron superficies de contacto (7, 8, 9, 29, 30) que pueden ser contactadas eléctricamente para aplicar la tensión eléctrica.

3. Contenedor de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado** porque los al menos dos electrodos acoplados (4, 23) de diferentes espacios de reacción (2, 21) pueden ser contactados mediante una superficie de contacto conjunta (8, 29).

4. Contenedor de acuerdo con la reivindicación 2 o 3, **caracterizado** porque el en cada caso segundo electrodo (5, 24) de un espacio de reacción (2, 21) presenta una superficie de contacto (9, 30) asignada sólo al mismo.

5. Contenedor de acuerdo con la reivindicación 2, 3 o 4, **caracterizado** porque las superficies de contacto (7, 8, 9, 29, 30) se aplicaron directamente sobre los electrodos (4, 5, 23, 24).

6. Contenedor de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 5, **caracterizado** porque las superficies de contacto (7, 8, 9, 29, 30) se dispusieron del lado inferior de los electrodos (4, 5, 23, 24) en el área del piso (13) del contenedor (1, 15, 20).

7. Contenedor de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque se previó una multiplicidad de espacios de reacción (2, 21), preferentemente 6, 8, 12, 16, 24, 32, 48, 64, 96, 128, 192, 384, 1536, 3456 o 6144.

8. Contenedor de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** porque al menos un electrodo (4, 5, 23, 24) está compuesto de un polímero que está dotado de un material con conductividad eléctrica, especialmente fibras de carbono, grafito, negro de humo y/o nanotubos de carbono, preferentemente en una concentración de 40 a 80% en peso.

9. Contenedor de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 8, **caracterizado** porque la superficie de contacto (7, 8, 9, 29, 30) se compone de un material de contacto aplicado sobre el electrodo (4, 5, 23, 24), el que a 23°C presenta una menor resistencia específica o resistencia de superficie de contacto que el material, del que está compuesto el electrodo (4, 5, 23, 24).

10. Contenedor de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado** porque el material de contacto presenta un metal, preferentemente cobre, o un plástico de conductividad intrínseca y/o presenta una resistencia específica a 23°C inferior a 1×10^{-5} Ohm-cm, preferentemente de 1×10^{-6} a 2×10^{-6} Ohm-cm.

11. Dispositivo (35) para el contacto eléctrico de como mínimo un contenedor (1, 15, 20) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10 con elementos contactores (31, 34, 38) para aplicar una tensión eléctrica a los electrodos (4, 5, 23, 24) del contenedor (1, 15, 20), en el que en cada caso se previó un elemento contactor (31, 34, 38) para en cada caso como mínimo un segundo electrodo (5, 24) de un espacio de reacción (2, 21) del contenedor (1, 15, 20), **caracterizado** porque un elemento contactor (31, 33) es suficiente para aplicar tensión en los primeros electrodos acoplados eléctricamente (4, 23) de dos filas dispuestas en paralelo.

12. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado** porque se previó un espacio interior (41), en el que se dispusieron los elementos contactores (38).

13. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 11 o 12, **caracterizado** porque este presenta al menos un sistema acumulador eléctrico (47, 48, 49, 50) o puede conectarse a como mínimo un sistema acumulador eléctrico (47, 48, 49, 50), donde el sistema acumulador (47, 48, 49, 50) preferentemente es un condensador.

14. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 11 a 13, **caracterizado** porque se dispuso como mínimo un elemento conmutador (57, 65) entre el sistema acumulador (47, 48, 49, 50) y los electrodos (4, 5, 23, 24) del contenedor (1, 15, 20) y/o porque a cada espacio de reacción (2, 21) y/o a cada grupo de electrodos acoplados (4, 23) se asignó un elemento conmutador eléctrico (57, 65), donde dicho elemento conmutador (57, 65) preferentemente es un relé.

15. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 14, **caracterizado** porque los elementos conmutadores (57, 65) están instalados directamente en los elementos contactores (31, 33, 34, 38), preferentemente por debajo del mecanismo (32), en el que se dispusieron los elementos contactores (31, 33, 34, 38).

Fig. 1

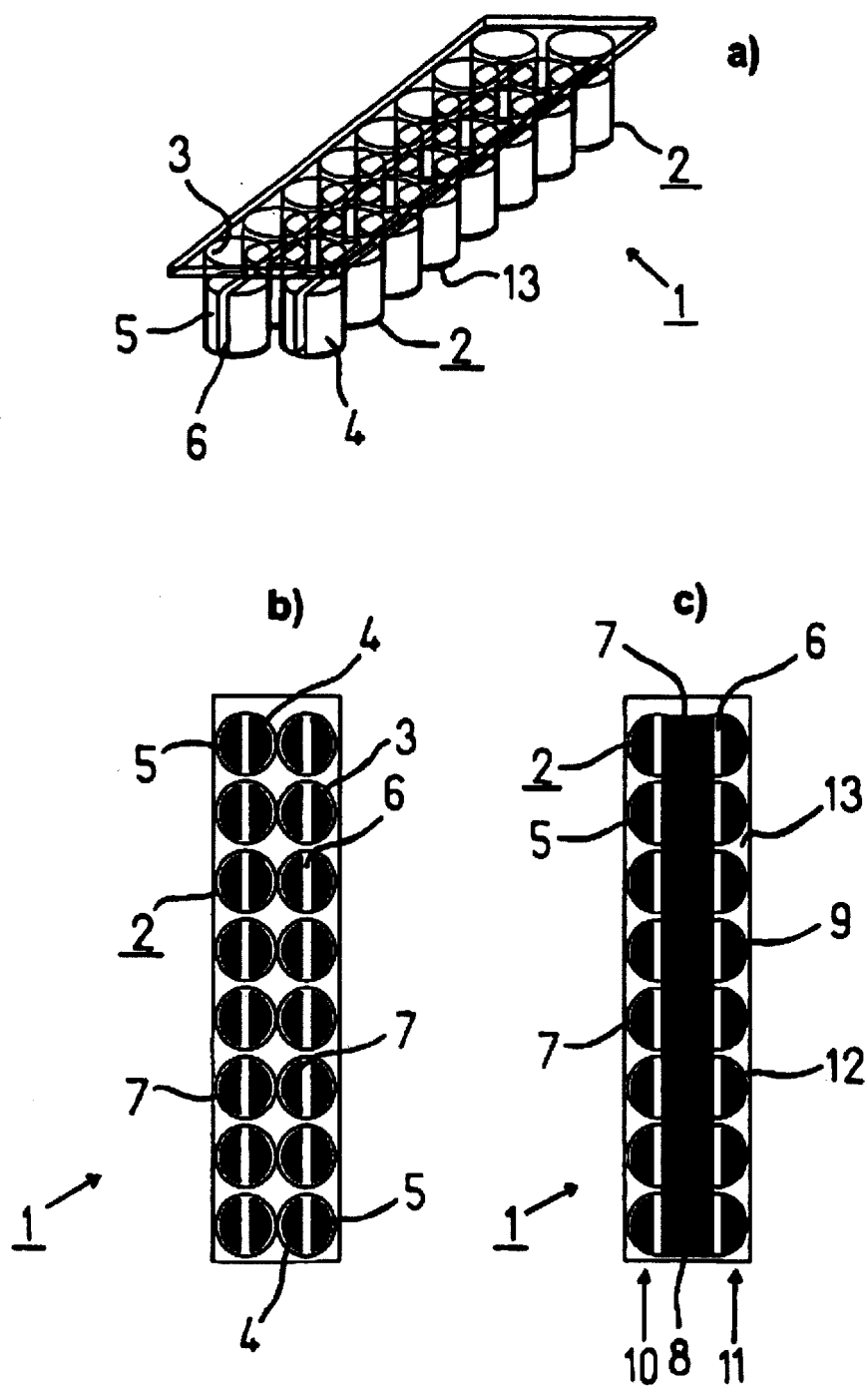


Fig. 2

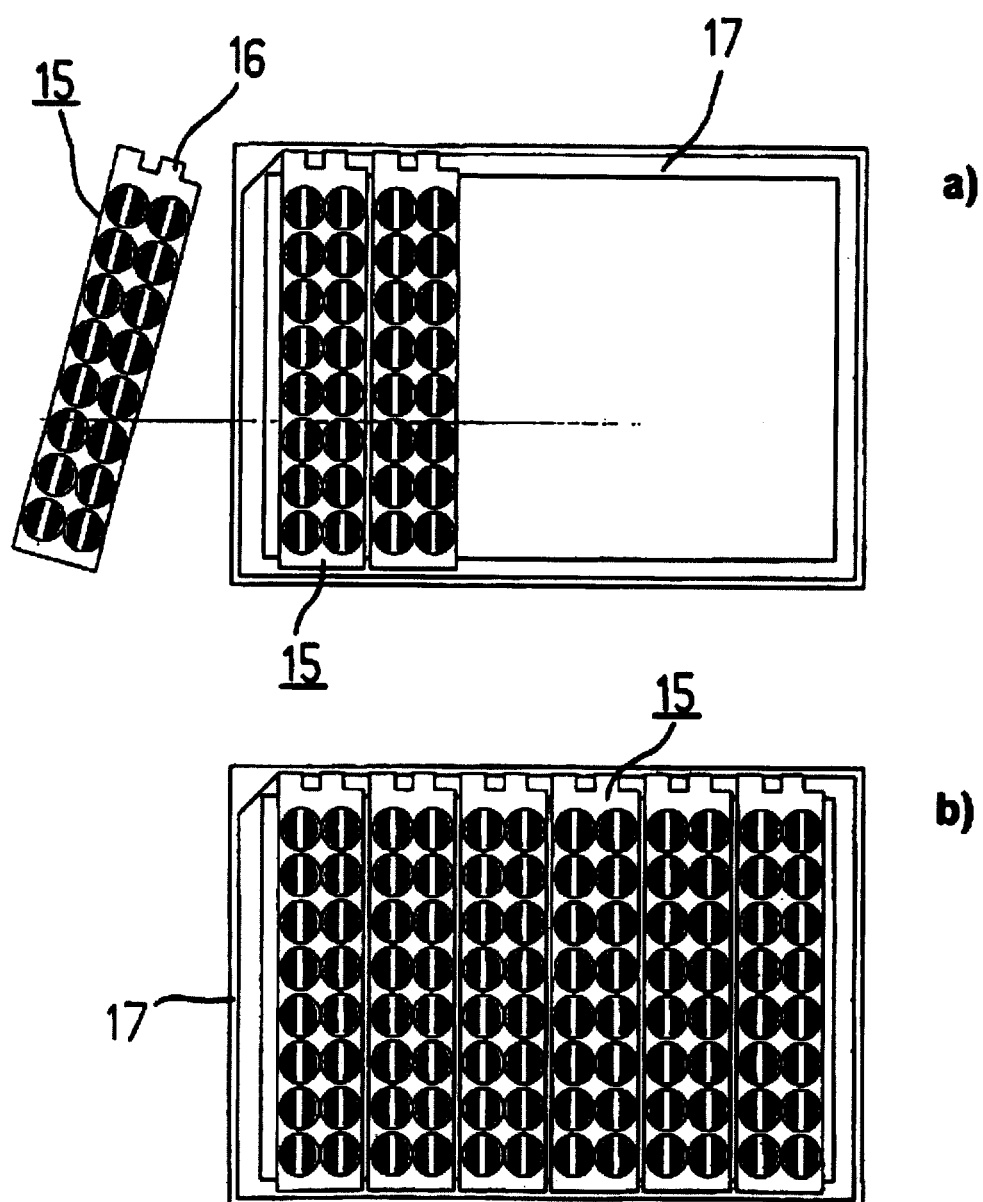


Fig. 3

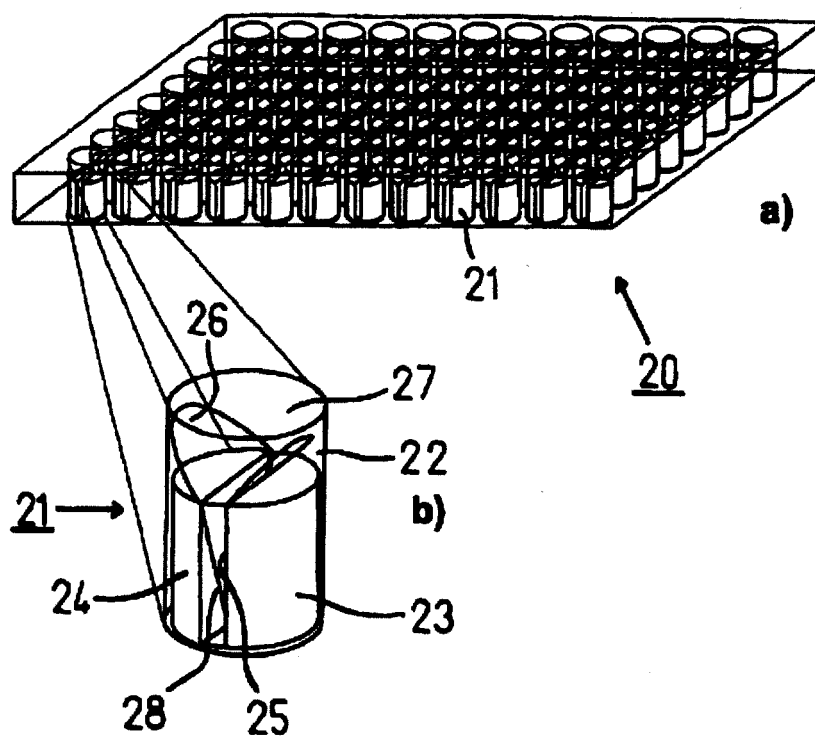
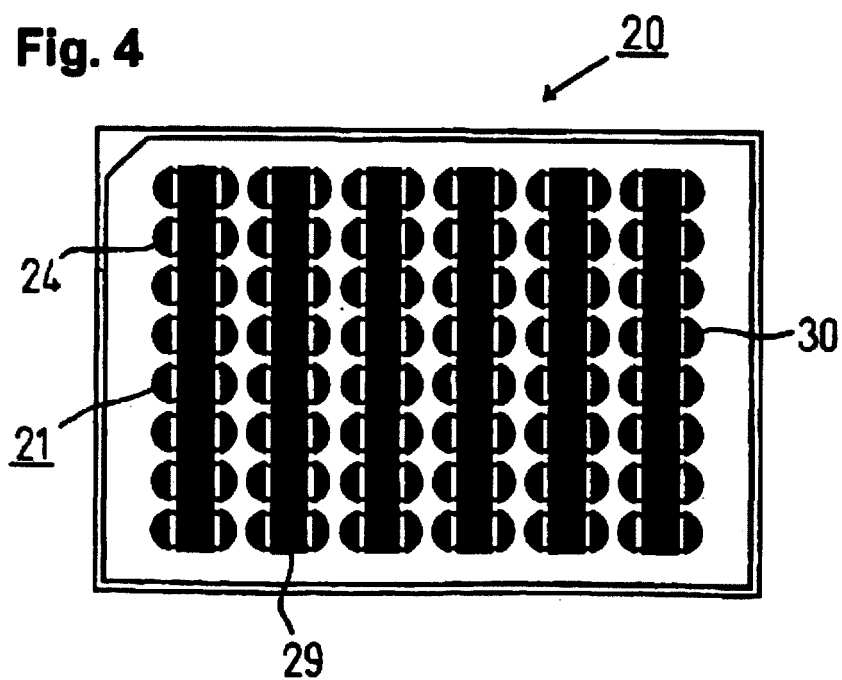


Fig. 4



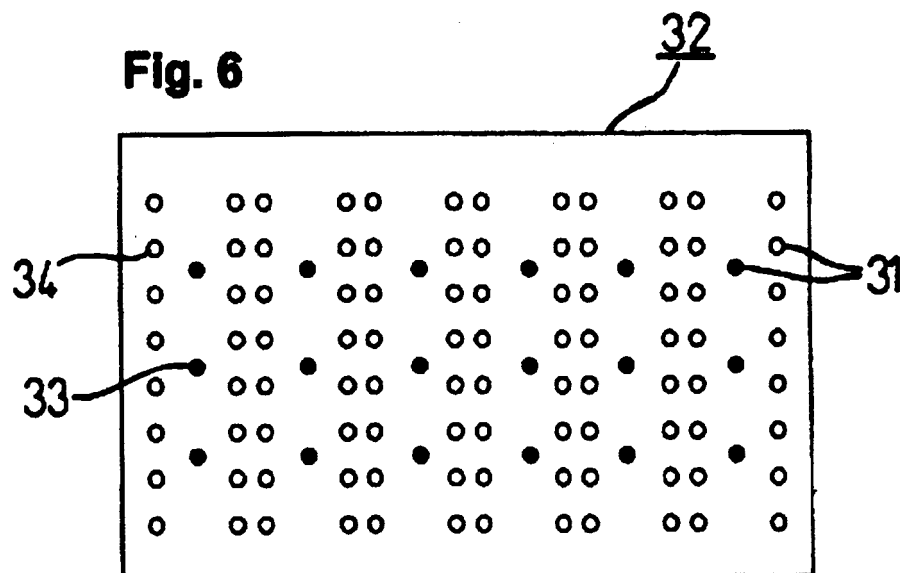
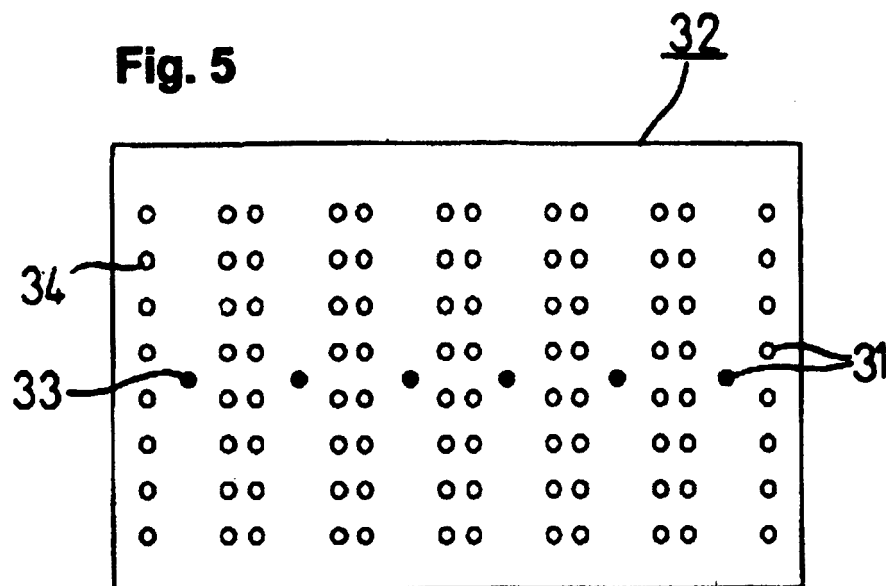
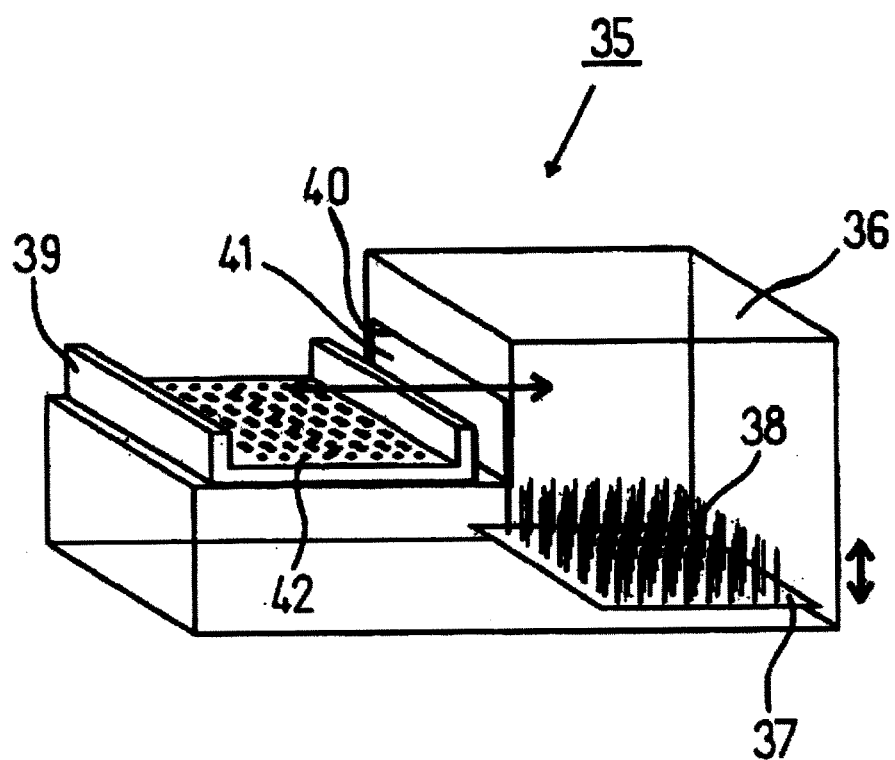


Fig. 7



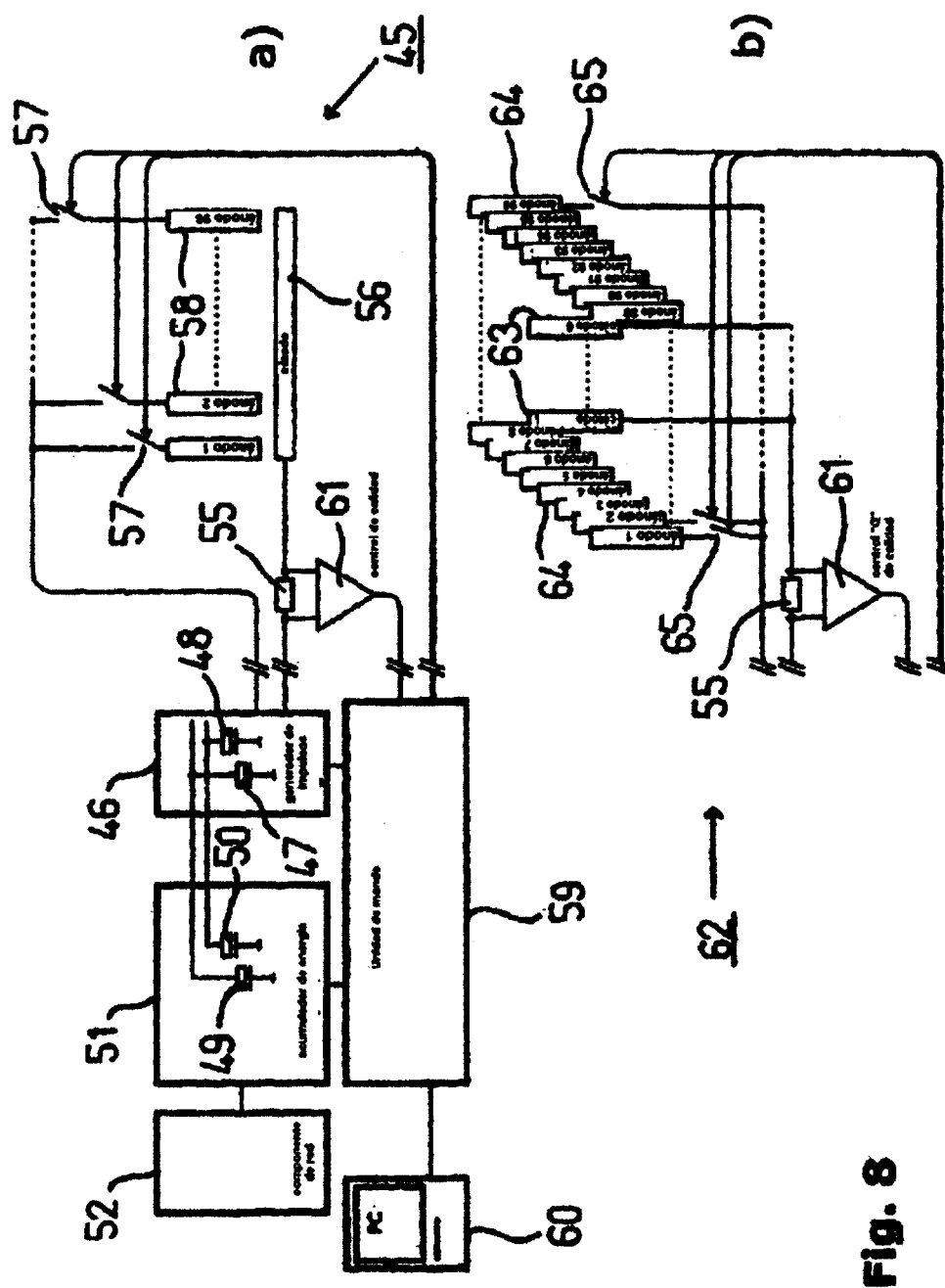


Fig. 8

Fig. 9

