

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 884 373**

51 Int. Cl.:

H01L 21/673 (2006.01)

H01L 21/687 (2006.01)

H01L 21/67 (2006.01)

C23C 16/509 (2006.01)

C23C 16/458 (2006.01)

H01J 37/32 (2006.01)

H01L 21/677 (2006.01)

C23C 16/455 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.06.2017** E 17178276 (6)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.08.2021** EP 3422396

54 Título: **Dispositivo para el transporte de un sustrato, dispositivo de tratamiento con una placa de alojamiento adaptada a un soporte de sustrato de tal dispositivo y procedimiento para el procesado de un sustrato bajo utilización de tal dispositivo para el transporte de un sustrato, así como planta de tratamiento**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.12.2021

73 Titular/es:

**MEYER BURGER (GERMANY) GMBH (100.0%)
An der Baumschule 6-8
09337 Hohenstein-Ernstthal, DE**

72 Inventor/es:

**SCHLEMM, HERMANN;
KEHR, MIRKO;
ANSORGE, ERIK y
RASCHKE, SEBASTIAN**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 884 373 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

Dispositivo para el transporte de un sustrato, dispositivo de tratamiento con una placa de alojamiento adaptada a un soporte de sustrato de tal dispositivo y procedimiento para el procesado de un sustrato bajo utilización de tal dispositivo para el transporte de un sustrato, así como planta de tratamiento

5 La invención se refiere a un dispositivo para el transporte de un sustrato, con el que se puede introducir, o bien extraer un sustrato plano o una disposición lateral de varios sustratos planos en un dispositivo de tratamiento y en el que el sustrato o los sustratos están almacenados en posición horizontal durante el tratamiento, y a un dispositivo de tratamiento que presenta una placa de alojamiento que es apropiada para alojar un soporte de sustrato del dispositivo para el transporte de un sustrato y soportar este, así como el sustrato o los sustratos dispuestos sobre el soporte de sustrato, durante un tratamiento del sustrato. En este caso, la placa de alojamiento está configurada de modo que la placa de alojamiento y el soporte de sustrato interactúan durante un tratamiento del sustrato en el dispositivo de tratamiento. La invención se refiere además a un procedimiento para el procesado de uno o varios sustratos bajo utilización de tal dispositivo para el transporte de un sustrato y a una planta de tratamiento correspondiente.

15 En la producción de células solares, la microelectrónica o en el refinado de superficies de sustrato (por ejemplo vidrio) se utilizan diferentes procesos para la precipitación o eliminación de capas o partículas, para el dopaje de capas o para la purificación o activación de la superficie de un sustrato. En lo sucesivo, todos estos procedimientos se denominan tratamiento de un sustrato. Con frecuencia, también varios procesos de tal naturaleza se realizan directamente de manera sucesiva, con o sin interrupción del vacío, utilizándose respectivamente un dispositivo de tratamiento separado para cada uno de los procesos en la mayor parte de los casos. La totalidad de pasos necesarios para un tratamiento de un sustrato, como por ejemplo la introducción de un sustrato en el dispositivo de tratamiento, el verdadero tratamiento del sustrato y la salida del sustrato del dispositivo de tratamiento, así como, en caso dado, la transferencia del sustrato entre varios dispositivos de tratamiento, se denomina a continuación procesado de un sustrato.

20 En la mayor parte de los casos se tratan sustratos planos que presentan una gran superficie en un plano y un grosor o altura apenas reducidos frente a esta en un sentido perpendicular a este plano. De este modo, los sustratos de células solares presentan una superficie de (156 x 156) mm² con un grosor de sustrato entre 140 µm y 200 µm.

25 Para un tratamiento del sustrato en el que se trata solo una de las superficies planas del sustrato, a continuación llamada parte superior del sustrato, frecuentemente se coloca un sustrato con la otra de ambas superficies planas, a continuación llamada parte posterior del sustrato, horizontalmente sobre una placa de alojamiento dentro de un dispositivo de tratamiento. Esta placa de alojamiento se puede temperar, a modo de ejemplo para crear condiciones óptimas para una precipitación en fase gaseosa, en especial una precipitación en fase gaseosa química (CVD). De manera alternativa o adicional, la placa de alojamiento se puede cargar con una tensión eléctrica, de modo que la placa de alojamiento sirve como un electrodo de un condensador de placa en un reactor de placas paralelas, entre cuyos electrodos se genera un plasma. En ambos casos, un apoyo uniforme, plano, de la parte posterior del sustrato sobre la placa de alojamiento es de especial importancia para la homogeneidad del tratamiento del sustrato.

35 En el documento US 5 893 760 A se describe una placa de alojamiento que posibilita un soporte horizontal de un sustrato durante un tratamiento, manteniéndose el sustrato sobre la placa de alojamiento solo mediante su peso. en este caso, la placa de alojamiento en estado sin sustrato apoyado presenta una curvatura orientada hacia arriba, convexa. Si se apoya un sustrato, la placa de alojamiento se aplana mediante el peso del sustrato, de modo que el sustrato se mantiene apoyado horizontalmente sobre la placa de alojamiento.

40 Para el apoyo, o bien el alojamiento del sustrato sobre la, o bien por la placa de alojamiento, son conocidos diferentes procedimientos y dispositivos, a continuación llamados sistemas de manipulación. Por una parte, el sustrato se puede alojar por un sistema de manipulación desde la parte delantera del sustrato. A tal efecto se utiliza frecuentemente el efecto de Bernoulli, con el que es posible en principio un soporte sin contacto del sustrato. También se pueden utilizar efectos magnéticos en sustratos correspondientes o soportes de sustrato adicionales. No obstante, en especial las pinzas de Bernoulli presentan una gran altura de construcción, que dificulta el empleo en dispositivos de tratamiento con pequeña distancia vertical de la placa de alojamiento respecto a otros componentes dispuestos sobre ella, o conducen a una carga irregular del sustrato en el caso de una gran superficie de sustrato, lo que puede producir una rotura del sustrato. Además, la mayor parte de tales pinzas "sin contacto" presentan elementos de contacto que deben garantizar una distancia de la parte superior del sustrato a la pinza y tocan la parte superior del sustrato. De este modo son posibles daños del lado superior del sustrato. Se describen tales pinzas, a modo de ejemplo, en el documento DE 10 2010 026 209 A1.

Otra posibilidad para el apoyo, o bien el alojamiento del sustrato, consiste en la utilización de una pinza lateral, que agarra en varios puntos en el borde del sustrato. Tales pinzas se describen, a modo de ejemplo, en el documento EP 0 189 279 A2 y el documento DE 100 47 983 A1. También aquí se puede llegar a una rotura del sustrato, en especial en sustratos de gran superficie, delgados.

55 Además, existe la posibilidad de manipular, es decir, mover, apoyar o depositar, o bien transferir el sustrato sobre un soporte de sustrato que agarra el sustrato por la parte inferior del sustrato. Tales soportes de sustrato presentan uno o varios brazos de apoyo, que están dispuestos en forma de tenedor, sobre los cuales se apoya el sustrato con su parte inferior durante la manipulación. Para alojar tal sustrato en una placa de alojamiento, o para depositarlo en esta,

la placa de alojamiento presenta, a modo de ejemplo, huecos en los que se introducen uno o varios brazos de apoyo. Esto se describe en el documento DE 32 14 256 C2. Otra variante es la presencia de un mecanismo de elevación adicional, que está constituido, a modo de ejemplo, por pernos que penetran en la placa de alojamiento. Este eleva el sustrato del brazo o de los brazos de apoyo, o bien de la placa de alojamiento, y posibilita el procedimiento del brazo o de los brazos de apoyo por debajo de la parte inferior del sustrato, de modo que el sustrato se puede elevar de la placa de alojamiento y depositar en el brazo o los brazos de apoyo, o elevar del brazo o de los brazos de apoyo y depositar en la placa de alojamiento. Tal mecanismo de elevación se describe, a modo de ejemplo, en el documento EP 0 843 340 A2. En ambos casos, el soporte de sustrato se encuentra completamente fuera del dispositivo de tratamiento durante el tratamiento del sustrato. Estos sistemas tienen el inconveniente de que la placa de alojamiento se interrumpe en una zona de apoyo de sustrato durante el tratamiento del sustrato y, por lo tanto, a modo de ejemplo no se puede realizar de modo uniforme un temperado del sustrato o una carga de la placa de alojamiento con una tensión, lo que influye negativamente sobre la homogeneidad del tratamiento del sustrato.

También el documento JP 2005-223142 A da a conocer un sistema similar para el depósito y el soporte de sustratos. En este caso, el mecanismo de elevación, que forma una parte de la placa de alojamiento, está configurado de modo que posiciona el sustrato sobre la placa de alojamiento y lo soporta durante el tratamiento del sustrato. El mecanismo de elevación presenta una superficie de sujeción que se extiende horizontalmente, que presenta configuración plana y uniforme sobre una primera superficie orientada al sustrato, cuya forma corresponde esencialmente a la forma del sustrato y cuya superficie es esencialmente igual a la superficie del sustrato. El sustrato se sostiene solo mediante la fuerza por peso con su parte posterior sobre la superficie de sujeción del mecanismo de elevación.

En todos los procedimientos y sistemas de manipulación descritos, el sustrato se deposita sobre la placa de alojamiento con ayuda del sistema de manipulación y se recoge de nuevo de esta tras el tratamiento, mientras que el sistema de manipulación se encuentra en sí mismo fuera del dispositivo de tratamiento durante el tratamiento del sustrato. Además, no es posible, o al menos es muy difícil de garantizar la eliminación completa de sustratos, que se rompen durante el tratamiento. de la placa de alojamiento. Ya que en el caso de sustratos delgados y en el caso de sustratos que presentan una estructura multicristalina se produce tal rotura con relativa frecuencia (entre una y cien obleas de rotura en un dispositivo de tratamiento al día), este es un gran inconveniente de sistemas de manipulación conocidos. Además, los sistemas de manipulación estacionarios, como por ejemplo un brazo de robot dispuesto entre una estación de carga y una cámara de tratamiento, presentan un alcance limitado del movimiento del sustrato, en especial un número limitado de dispositivos de tratamiento alcanzables con el sistema de manipulación.

Para aumentar el rendimiento de sustratos en un tratamiento se emplean sistemas de lotes, en los que se pueden tratar varios sustratos simultáneamente. En este caso, los sustratos con la superficie a procesar pueden estar dispuestos en yuxtaposición o superpuestos sobre una o varias placas de alojamiento. A modo de ejemplo, los sustratos se pueden disponer sobre placas de alojamiento superpuestas en sentido vertical, y respectivamente horizontales, que sirven como electrodos de un reactor de placas paralelas.

En este caso, los sustratos se pueden introducir en el dispositivo de tratamiento y depositar en las respectivas placas de alojamiento con los sistemas de manipulación antes descritos individualmente de manera consecutiva o simultáneamente con ayuda de varios de los sistemas de manipulación antes descritos. Esto se da a conocer, a modo de ejemplo, en el documento WO 2013/115957 A1. No obstante, de ello resultan varios inconvenientes o desafíos. De este modo, por ejemplo la carga o descarga individual de los sustratos requiere mucho tiempo en el que el dispositivo de tratamiento no se encuentra disponible para un tratamiento, mientras que los sistemas de manipulación combinados para un gran número de sustratos a transferir simultáneamente son muy costosos.

Por lo tanto, los sustratos en sistemas de lotes se cargan frecuentemente fuera de una cámara de tratamiento, en la que está dispuesto el dispositivo de tratamiento, y bajo condiciones atmosféricas, es decir, al aire, en un dispositivo de sujeción de sustrato, a modo de ejemplo un bote de oblea o de proceso, y se introducen en la cámara de tratamiento con este dispositivo de soporte de sustrato. Esto se aplica en especial en procesos de plasma, en los que cada sustrato entra en contacto eléctrico con una placa de alojamiento que actúa como electrodo de un reactor de placas paralelas. A tal efecto, una gran parte del dispositivo de tratamiento, esto es, una unidad de electrodos que presenta los electrodos, se equipa con los sustratos fuera de la cámara de tratamiento, y a continuación se introduce en la cámara de tratamiento para el tratamiento del sustrato. Esto se describe, a modo de ejemplo, en el documento DE 10 2008 019 023 A1 y el documento DE 10 2010 026 209 A1.

En este tipo de sistemas de lotes es desfavorable que el dispositivo de sujeción de sustrato se debe calentar, o bien enfriar en su totalidad para alcanzar una temperatura de los sustratos necesaria para el tratamiento del sustrato, en la mayor parte de los casos elevada (200°C a 450°C para procesos de plasma y hasta 1000°C para procesos CVD), o bien la baja temperatura de los sustratos necesaria, en caso dado, para el transporte ulterior de los sustratos a la siguiente planta de tratamiento o a una instalación de almacenamiento. En especial para sustratos grandes, en los que el dispositivo de sujeción de sustrato en sí mismo es igualmente de gran formato, y también el grosor de los elementos individuales del dispositivo de sujeción de sustrato es correspondientemente grande para garantizar la estabilidad mecánica, el dispositivo de sujeción de sustrato representa de este modo una gran masa térmica, que conduce a una prolongación del tiempo de proceso y a una gran carga térmica (thermal budget) de los sustratos, que es desfavorable en especial en el caso de presencia de capas o zonas dopadas, y en suma a un elevado consumo de energía de proceso, debido a los largos tiempos de calentamiento y enfriamiento.

Si se utiliza un dispositivo de sujeción de sustrato con los sustratos cargados en este para diferentes tratamientos de sustrato sucesivos en diferentes dispositivos de tratamiento, en el dispositivo de sujeción de sustrato se transporta en conjunto de un primer dispositivo de tratamiento al segundo dispositivo de tratamiento siguiente en la línea de proceso. De este modo se evita ciertamente un proceso de transferencia de los sustratos a otro dispositivo de sujeción de sustrato, con el enfriamiento necesario de los sustratos y el calentamiento de los sustratos y del dispositivo de sujeción de sustrato adicional. No obstante, al mismo tiempo se introducen capas parasitarias, que se han formado en el dispositivo de sujeción de sustrato en el primer dispositivo de tratamiento, igualmente en el segundo dispositivo de tratamiento, con lo cual se pueden producir contaminaciones cruzadas (impurezas transversales) entre ambos dispositivos de tratamiento, con efectos indeseables sobre el tratamiento del sustrato. En especial en una secuencia de proceso con un proceso de dopaje, a modo de ejemplo de capas semiconductoras, y un proceso de dopaje de otro tipo subsiguiente o un proceso subsiguiente para la precipitación de una capa no dopada, se producen efectos negativos. No obstante, también una interrupción del vacío, en el que se transporta el dispositivo de sujeción de sustrato en el aire ambiental normal, puede conducir a la introducción de partículas no deseadas y para la absorción de gases contaminantes del aire en el segundo dispositivo de tratamiento y, por lo tanto, a un gasto acrecentado para la eliminación de estas partículas y gases. Estos efectos de contaminación cruzada aumentan con el tamaño de las superficies descubiertas del dispositivo de sujeción de sustrato.

Por lo tanto, es tarea de la invención poner a disposición un dispositivo para el transporte de un sustrato, con el que se pueda introducir, o bien extraer un sustrato plano en un dispositivo de tratamiento de una planta de tratamiento, y posicionar este horizontalmente sobre una placa de alojamiento en el dispositivo de alojamiento, un dispositivo de tratamiento con una placa de alojamiento que es apropiado para alojar y soportar el sustrato durante el tratamiento del sustrato, y un procedimiento para el procesado de un sustrato en un dispositivo de tratamiento, así como una planta de tratamiento, en los que se eviten o se reduzcan los inconvenientes del estado de la técnica.

La tarea se soluciona mediante un dispositivo para el transporte de un sustrato según la reivindicación 1, mediante un dispositivo de tratamiento según la reivindicación 12, mediante un procedimiento según la reivindicación 21 y una planta de tratamiento según la reivindicación 25. En las reivindicaciones subordinadas se encuentran formas de realización preferentes.

El dispositivo según la invención para el transporte de un sustrato sirve por una parte para el transporte del sustrato a un dispositivo de tratamiento o fuera de este, presentando el dispositivo de tratamiento una placa de alojamiento que se extiende horizontalmente, y por otra parte el posicionamiento y soporte del sustrato en una primera superficie de la placa de alojamiento. En este caso, el dispositivo es apropiado para soportar el sustrato sobre la placa de alojamiento durante el tratamiento del sustrato en el dispositivo de tratamiento. A tal efecto, el dispositivo presenta un soporte de sustrato, que contiene una superficie de sujeción y uno o varios brazos de agarre.

La superficie de sujeción se extiende horizontalmente y presenta configuración plana y uniforme sobre una primera superficie orientada al sustrato. Esto significa que la superficie de sujeción, al menos en la primera superficie sobre la que descansa el sustrato, está constituida por un mismo material, no presenta huecos u orificios, tampoco orificios rellenados con un material, ni elevaciones. En otras palabras: la superficie de sujeción es una estructura monolítica con un área superficial plana. En este caso, la superficie de sujeción tiene una forma y un área que corresponden esencialmente a la forma y al área del sustrato. "Esencialmente" significa que diferencias insignificantes de la forma y el tamaño de la superficie del sustrato representan aún una forma y una superficie correspondiente. De este modo, el área de la superficie de sujeción es, por ejemplo, como máximo 5 % menor o mayor que la del sustrato. Asimismo, resultan áreas "esencialmente" del mismo tamaño a una distancia lateral de un borde de la superficie de sujeción del borde del sustrato que es menor o igual a 4 mm. Preferentemente, el área de la superficie de sujeción en las zonas indicadas es menor o como máximo igual que el área del sustrato. El sustrato se sostiene ahora sobre la superficie de sujeción mediante su fuerza por peso con su parte posterior, que es la superficie plana del sustrato que no requiere tratamiento. No se ejercen activamente fuerzas adicionales sobre el sustrato, por ejemplo mediante succión, sujeción o similares.

El brazo o los brazos de agarre están unidos a la superficie de sujeción y se extienden sobre esta en sentido horizontal. El brazo o los brazos de agarre pueden estar unidos a la superficie de sujeción en el borde de la superficie de sujeción o en la parte posterior de la superficie de sujeción, que se opone a la primera área superficial de la superficie de sujeción. Por ejemplo, en este caso estos pueden estar pegados, soldados o unidos de otro modo a la superficie de sujeción de manera liberable o no liberable. También es posible una configuración enteriza de los brazos de agarre y la superficie de sujeción, elaborándose la superficie de sujeción y los brazos de agarre, por ejemplo, mediante procedimientos de mecanizado con arranque de virutas o corrosión a partir de una pieza de material, o generándose en un procedimiento de producción común, a modo de ejemplo mediante fundición. El brazo o los brazos de agarre sirven para la unión de la superficie de sujeción con un manipulador para el movimiento del soporte del sustrato. Cada brazo de agarre presenta una anchura y una longitud, midiéndose la longitud a lo largo de una línea de unión horizontal de la superficie de sujeción con el manipulador y la anchura ortogonalmente a la longitud, pero en el mismo plano horizontal. Las dimensiones de los brazos de sujeción, así como su número, se deben calcular de modo que se garantice un soporte estable, seguro, y un movimiento de la superficie de sujeción con el sustrato apoyado, y de este modo son dependientes de la forma y el área, así como del peso de la superficie de sujeción con un sustrato apoyado sobre esta. En zonas en las que los brazos de agarre están en contacto con la placa de alojamiento del dispositivo de tratamiento y no están cubiertos por un sustrato apoyado durante un tratamiento del sustrato, los brazos de apoyo están expuestos, por consiguiente, a un tratamiento similar al del sustrato. Al menos en estas zonas, la anchura de los brazos de agarre está minimizada en la medida que

permite la garantía y el cumplimiento de la función del soporte de sustrato. De este modo, la suma de las anchuras de todos los brazos de agarre es sensiblemente menor que la extensión máxima de la superficie de sujeción en el plano horizontal. Preferentemente, la suma de anchuras de todos los brazos de agarre es menor que la extensión máxima de la superficie de sujeción en un múltiplo, al menos en el factor 10.

5 El soporte de sustrato del dispositivo según la invención posibilita varias ventajas en el procesado de un sustrato: la realización de la superficie de sujeción como superficie uniforme, plana, esencialmente con la misma forma y el mismo tamaño que el sustrato, sobre la que sostiene el sustrato únicamente mediante su propia fuerza por peso, evita cualquier ataque irregular o adicional de fuerzas sobre el sustrato, de modo que se reduce el peligro de rotura, y posibilita una mejora de la homogeneidad del tratamiento del sustrato. Además, un sustrato, que se dañó y, por ejemplo, se rompió durante el tratamiento, se puede retirar del dispositivo de tratamiento sin dificultades. Además, ya que el sustrato permanece sobre el soporte de sustrato durante el tratamiento y no se debe retirar del soporte de sustrato antes del tratamiento ni colocar de nuevo sobre el soporte de sustrato una vez efectuado el tratamiento, se suprimen dos pasos críticos, con lo cual se reduce el peligro de un daño del sustrato y se ahorra tiempo. Ya que la superficie de sujeción presenta esencialmente la misma forma y área que el sustrato y las dimensiones de los brazos de agarre en una zona de tratamiento, es decir, donde ningún sustrato oculta los brazos de agarre y los brazos de agarre están en contacto con la placa de alojamiento, son lo más reducidas posible, las zonas del soporte de sustrato que experimentan un tratamiento similar al del sustrato están limitadas a un mínimo. De este modo se reduce una contaminación cruzada entre diferentes dispositivos de tratamiento, en los que el sustrato está sujeto en el mismo soporte de sustrato, o bien se hace innecesario un traslado a otro soporte de sustrato para el transporte a otro dispositivo de tratamiento, y se evita el posible daño del sustrato vinculado a este.

Preferentemente, el soporte de sustrato contiene al menos dos dispositivos de sujeción que se extienden desde el borde y/o de la primera área superficial de la superficie de sujeción al menos en sentido vertical, están unidos a esta de manera liberable o no liberable, y son apropiados para asegurar el sustrato contra un desplazamiento lateral, por ejemplo un deslizamiento o giro, sobre la superficie de sujeción, en especial en el caso de movimientos rápidos del soporte de sustrato en sentido horizontal. En este caso, los dispositivos de sujeción se extienden hasta una altura por encima de la primera área superficial de la superficie de sujeción, que es preferentemente mayor que cero y menor o igual que la altura del sustrato. En este caso, la altura de los dispositivos de sujeción se mide desde la primera área superficial de la superficie de sujeción. Los dispositivos de sujeción tienen preferentemente una longitud y una anchura que son sensiblemente menores frente a la longitud y la anchura del sustrato. De este modo apenas se influye sobre el tratamiento del sustrato por medio de los dispositivos de sujeción. Ya que los dispositivos de sujeción, o bien sus zonas que experimentan un tratamiento similar al del sustrato, presentan dimensiones muy reducidas, estos tampoco influyen apenas sobre una contaminación cruzada provocada por el dispositivo para el transporte de un sustrato.

En una forma de realización especial, el soporte de sustrato es apropiado para el transporte de varios sustratos. A tal efecto, este presenta varias superficies de sujeción, que están dispuestas en yuxtaposición en un plano horizontal común en una disposición lateral y unidas físicamente entre sí. La unión física conduce a una unión mecánica rígida entre las diferentes superficies de sujeción. La unión física de las superficies de sujeción en su totalidad está unida a su vez a uno o varios brazos de agarre, de modo que todas las superficies de sujeción se pueden mover simultáneamente con ayuda del manipulador que actúa sobre el brazo o los brazos de agarre. En este caso, el soporte de sustrato presenta preferentemente un cuerpo básico cerrado, realizándose cada superficie de sujeción como superficie básica de un hueco que está configurado en una superficie horizontal del cuerpo básico. Para asegurar los sustratos, cada uno de los cuales descansa sobre una de las superficies de sujeción, contra un desplazamiento lateral, por ejemplo un deslizamiento o giro, en la respectiva superficie de sujeción, están previstos dispositivos de sujeción que están configurados, por ejemplo, como marco lateral o como barra entre las superficies de sujeción.

Preferentemente, los componentes del soporte de sustrato están constituidos por el mismo material que la primera superficie de la placa de alojamiento, al menos en las zonas que están en contacto con el sustrato y/o la placa de alojamiento durante el tratamiento del sustrato. En una forma de realización especialmente preferente, los componentes del soporte de sustrato están constituidos por un material eléctricamente conductivo en las zonas que están en contacto con el sustrato y/o la placa de alojamiento durante el tratamiento del sustrato, mientras que el brazo o los brazos de agarre están constituidos por un material dieléctrico en zonas que no están en contacto con la placa de alojamiento durante el tratamiento del sustrato. Esto tiene la ventaja de que un manipulador conectado a los brazos de agarre se puede situar en un potencial, o bien una masa, independientemente del potencial de la placa de alojamiento, y se evitan sensiblemente, por ejemplo, plasmas parasitarios en la zona de los brazos de agarre.

Preferentemente, las zonas del soporte de sustrato que están en contacto térmico con el sustrato o los sustratos y/o la placa de alojamiento durante el tratamiento del sustrato, presentan una capacidad térmica lo más reducida posible, que es lo menor posible en relación con la capacidad térmica de la placa de alojamiento para posibilitar una rápida adaptación de temperatura a la temperatura de la placa de alojamiento calentada. En este caso, la capacidad térmica de estas zonas del soporte de sustrato se minimiza mediante una correspondiente selección del material del soporte de sustrato y de las dimensiones de las zonas, es decir, en especial la altura de la superficie de sujeción y los brazos de agarre. Esto tiene la ventaja de que estas zonas del soporte de sustrato y el sustrato que descansa sobre la superficie de sujeción se pueden calentar o enfriar rápidamente, con lo cual el sustrato adopta rápidamente la temperatura necesaria o deseada para el tratamiento en el dispositivo de tratamiento, y una vez efectuado el tratamiento se puede ajustar de nuevo rápidamente a una temperatura ventajosa para el procesado posterior.

El dispositivo presenta preferentemente una disposición de soporte a la que está fijado el soporte de sustrato con uno o varios brazos de agarre. La disposición de soporte se puede unir a un manipulador para el movimiento del soporte de sustrato.

5 En una forma de realización, el dispositivo contiene varios soportes de sustrato, que están superpuestos verticalmente y unidos a la disposición de soporte y forman una unidad. En este caso, todos los soportes de sustrato presentan preferentemente la misma configuración. El soporte de sustrato es, a modo de ejemplo, una placa o varilla vertical, a la que están fijados los brazos de agarre de los soportes de sustrato individuales. De este modo, con ayuda de la disposición de soporte se garantiza un movimiento común, simultáneo y similar de todos los soportes de sustrato, de modo que varios sustratos se pueden mover hacia dentro o hacia fuera simultáneamente hacia un o desde un dispositivo de tratamiento que presenta varias placas de alojamiento superpuestas verticalmente, posicionar en las placas de alojamiento y sujetar durante el tratamiento de los sustratos. En este caso, la distancia vertical de los soportes de sustrato individuales entre sí corresponde a la distancia vertical de las placas de alojamiento individuales del dispositivo de tratamiento.

15 De modo preferente, el dispositivo presenta varias unidades de soportes de sustrato superpuestos verticalmente, estando las unidades dispuestas en yuxtaposición en sentido horizontal y unidas a la misma disposición de soporte. De este modo es posible el movimiento simultáneo de varias unidades de sustrato, descansando los sustratos de una determinada unidad de sustrato sobre las superficies de sujeción de una determinada unidad de soportes de sustrato, hacia o desde varios dispositivos de tratamiento dispuestos en yuxtaposición en sentido horizontal, pudiendo ser iguales o diferentes los múltiples dispositivos de tratamiento. Naturalmente, un dispositivo de tratamiento también puede contener varias unidades dispuestas en yuxtaposición horizontalmente de placas de alojamiento superpuestas verticalmente.

20 Naturalmente, el dispositivo también puede presentar varios soportes de sustrato que están dispuestos en yuxtaposición en sentido horizontal pero no superpuestos, y unidos a la disposición de soporte.

El dispositivo de tratamiento según la invención para el tratamiento de un sustrato presenta una placa de alojamiento sobre la que se sujeta el sustrato durante el tratamiento. En una primera superficie, que está orientada al sustrato durante el tratamiento del sustrato, esta placa de alojamiento presenta un hueco que es apropiado para alojar un soporte de sustrato del dispositivo según la invención para el transporte de un sustrato durante el tratamiento del sustrato. A tal efecto, las dimensiones y la forma del hueco son correspondientes a las dimensiones y la forma del soporte de sustrato. Es decir, en la configuración del hueco en la placa de alojamiento se consideran las dimensiones y la forma de la superficie de sujeción, las dimensiones, la forma y la disposición de los brazos de agarre, así como las dimensiones, la forma y la disposición de los dispositivos de sujeción, así como, en caso dado, la disposición de varias superficies de sujeción. En otras palabras: una placa de alojamiento del dispositivo de tratamiento según la invención está configurada de modo que un soporte de sustrato de un determinado dispositivo según la invención se "adapte" en unión positiva en el hueco de la placa de alojamiento para el transporte de un sustrato. Por consiguiente, el hueco de la placa de alojamiento forma un negativo de la superficie del soporte de sustrato orientada a la placa de alojamiento. En este caso, el hueco está diseñado de modo que el soporte de sustrato también está alojado completamente en el hueco al menos en vista superior horizontal, es decir, se "adapta" al hueco cuando el soporte de sustrato se calienta a una temperatura de la placa de alojamiento, que es frecuentemente una temperatura más elevada frente a la temperatura normal, durante el tratamiento del sustrato. En este caso, se entiende por "temperatura normal" la temperatura a la que se miden habitualmente las dimensiones del soporte de sustrato, a modo de ejemplo temperatura ambiente, es decir, aproximadamente 20°C. En otras palabras: la expansión térmica del soporte de sustrato y de la placa de alojamiento y la temperatura de la placa de alojamiento durante el tratamiento del sustrato se deben considerar en el diseño y en la generación del hueco en la placa de alojamiento.

45 Tal realización de la placa de alojamiento del dispositivo de tratamiento junto con un soporte de sustrato con superficie a revestir mínima posibilita una reducción ulterior de la contaminación cruzada entre diferentes dispositivos de tratamiento en los que se sujeta el sustrato en el mismo soporte de sustrato según la invención, ya que la precipitación de capas que provocarían una contaminación cruzada puede tener lugar solo en un mínimo de superficie. Ya que esencialmente solo los dispositivos de sujeción del soporte de sustrato contribuyen a una contaminación cruzada, y su superficie puede ascender, por ejemplo, solo a 0,1 hasta 1 % de la superficie total de la placa de alojamiento, la contaminación cruzada de dos procesos de revestimiento sucesivos se puede reducir, a modo de ejemplo, en 3 a 4 órdenes de magnitud. De este modo se posibilita, por ejemplo, la precipitación de capas semiconductoras dopadas y no dopadas (intrínsecas) en una instalación con un soporte de sustrato circunferencial, es decir, un soporte de sustrato utilizado comúnmente para al menos ambos procesos de revestimiento y/o un soporte de sustrato que se utiliza para varios pasos a través de la instalación sin purificación intermedia del soporte de sustrato. Además, esta configuración de la placa de alojamiento ofrece la posibilidad de poner en contacto eléctrico y/o térmico el soporte de sustrato con su parte posterior en toda su superficie a través de la placa de alojamiento y de obtener de este modo una distribución de potencial homogénea y/o un temperado homogéneo de la superficie de sujeción.

60 En la primera superficie de la placa de alojamiento, el hueco presenta preferentemente una profundidad, medida desde la primera superficie de la placa de alojamiento, que se debe dimensionar de modo que la primera área superficial de la superficie de sujeción del soporte de sustrato y la primera área superficial de la placa de alojamiento formen una superficie plana durante el tratamiento del sustrato. De este modo, la placa de alojamiento y la superficie de sujeción del soporte de sustrato forman una superficie plana, sobre la que el sustrato descansa completamente en plano

durante su tratamiento, de modo que se aumenta ulteriormente la homogeneidad del tratamiento del sustrato.

En una forma de realización, el dispositivo de tratamiento es un dispositivo de tratamiento de plasma y presenta además un dispositivo para la aplicación de una primera tensión en la placa de alojamiento y una segunda tensión en un segundo electrodo, que está dispuesto en sentido vertical sobre la placa de alojamiento y paralelamente a esta, y aislado eléctricamente de la placa de alojamiento. De este modo, la placa de alojamiento es un segundo electrodo en un reactor de placas paralelas constituido por el primer electrodo y la placa de alojamiento. La primera y la segunda tensión son diferentes entre sí en este caso. Por consiguiente, entre el primer electrodo y la placa de alojamiento se puede encender un plasma, y el sustrato se puede tratar con un proceso apoyado por el plasma. Si en el dispositivo de tratamiento están superpuestas verticalmente varias placas de alojamiento, de modo preferente, cada placa de alojamiento se abastece alternativamente con la primera o la segunda tensión por el dispositivo para la aplicación de una tensión. Por consiguiente, cada placa de alojamiento que está dispuesta en sentido vertical por encima de otra placa de alojamiento forma el primer electrodo dentro de un condensador de placas, que está constituido por esta placa de alojamiento y la placa de alojamiento situada directamente por debajo. Únicamente por encima de la placa de alojamiento superior del dispositivo de tratamiento es necesario un primer electrodo adicional si se debe tratar asimismo un sustrato dispuesto sobre la placa de alojamiento superior.

De modo preferente, la placa de alojamiento del dispositivo de tratamiento de plasma está constituida completamente por un material eléctricamente conductivo, de modo que es posible un contacto óhmico con el soporte de sustrato, y por material eléctricamente conductivo hacia el sustrato en el caso de un soporte de sustrato.

En otra forma de realización preferente, la placa de alojamiento del dispositivo de tratamiento de plasma, al menos en una zona que es adyacente a la primera superficie, está constituida por una estructura de capas a partir de un material eléctricamente conductivo y un material dieléctrico, siendo adyacente el material dieléctrico a la primera superficie de la placa de alojamiento. De este modo se puede producir un contacto capacitivo con el soporte de sustrato y el sustrato.

La placa de alojamiento contiene preferentemente una instalación para el temperado de la placa de alojamiento, que sirve para el ajuste de una temperatura deseada, a modo de ejemplo, para la producción del sustrato. Esta instalación es preferentemente una instalación de calefacción, pero también puede ser una instalación refrigerante. En este caso, la instalación para el temperado se puede realizar, a modo de ejemplo, como elemento de calefacción resistivo o como sistema tubular con circulación de fluido, o en forma de otras instalaciones conocidas por el estado de la técnica.

Además, la placa de alojamiento puede contener también otras instalaciones, como por ejemplo una instalación para la alimentación de uno o varios gases de proceso en un espacio de tratamiento de un sustrato. Si en el dispositivo de tratamiento están dispuestas varias placas de alojamiento superpuestas verticalmente, a modo de ejemplo, cada placa de alojamiento que está dispuesta en sentido vertical por encima de otra placa de alojamiento contiene preferentemente un distribuidor de gas, que es apropiado para alimentar uno o varios gases de la parte posterior de la placa de alojamiento desde un espacio por encima de una placa de alojamiento dispuesta bajo esta placa de alojamiento. Por consiguiente, cada placa de alojamiento forma simultáneamente la alimentación de gas para un tratamiento de un sustrato, que descansa sobre la placa de alojamiento dispuesta directamente por debajo.

El dispositivo de tratamiento es preferentemente una planta de revestimiento CVD. En este caso, la placa de alojamiento contiene un calefactor de superficie, que es apropiado para calentar la zona superior a una primera temperatura, en una zona superior en sentido vertical, y un distribuidor de gas, que presenta medios para el temperado de la zona inferior a una segunda temperatura, en una zona inferior en un sentido vertical, siendo la segunda temperatura menor que la primera temperatura. Entre la zona superior e inferior se coloca una disposición para el aislamiento térmico, que es apropiada para reducir o impedir un flujo térmico de la zona superior a la zona inferior.

En la primera superficie de la placa de alojamiento, el hueco presenta preferentemente una forma que posibilita un autoajuste del soporte de sustrato en el hueco, en especial durante el depósito del soporte de sustrato sobre la placa de alojamiento. A modo de ejemplo, el hueco puede presentar así una trayectoria oblicua de sus bordes que se extienden hacia abajo.

El dispositivo de tratamiento presenta preferentemente varias placas de alojamiento superpuestas, cada una de las cuales es apropiada para alojar un soporte de sustrato del dispositivo para el transporte de un sustrato según la invención, que contiene una unidad de soportes de sustrato superpuestos verticalmente. En este caso, las distancias verticales de las placas de alojamiento y las distancias verticales de los soportes de sustrato están adaptadas entre sí.

El procedimiento según la invención para el procesado de un sustrato en una planta de tratamiento, que contiene un dispositivo de tratamiento con una placa de alojamiento sobre la que se sujeta el sustrato durante el tratamiento, presenta los siguientes pasos en el orden indicado: colocación del sustrato sobre un soporte de sustrato de un dispositivo según la invención para el transporte de un sustrato, movimiento del soporte de sustrato en al menos un sentido vertical hasta que el soporte de sustrato está dispuesto en sentido vertical por encima de una placa de alojamiento del dispositivo de tratamiento, depósito del soporte de sustrato sobre la placa de alojamiento, tratamiento del sustrato en el dispositivo de tratamiento, elevación del soporte de sustrato de la placa de alojamiento en sentido vertical, movimiento del soporte de sustrato en al menos un sentido horizontal fuera del dispositivo de tratamiento y extracción del sustrato del soporte de sustrato. La colocación del sustrato sobre el soporte de sustrato y la extracción

del sustrato del soporte de sustrato se efectúan con medios que son conocidos por el estado de la técnica. El movimiento del soporte de sustrato en sentido horizontal y en sentido vertical para el depósito del soporte de sustrato sobre la placa de alojamiento y para la elevación del soporte de sustrato de la placa de alojamiento se efectúan con ayuda de un manipulador, que presenta medios conocidos por el estado de la técnica. De modo preferente, los movimientos horizontales y verticales del soporte de sustrato están claramente separados en el tiempo. En el caso de un correspondiente espacio disponible dentro del dispositivo de tratamiento, el movimiento horizontal y el movimiento vertical también se pueden combinar entre sí al menos parcialmente. En este caso, también se puede emplear, a modo de ejemplo, un movimiento helicoidal del soporte de sustrato.

La planta de tratamiento presenta preferentemente varios dispositivos de tratamiento y los pasos para el movimiento del soporte de sustrato en al menos un sentido horizontal, hasta que el soporte de sustrato está dispuesto en sentido vertical por encima de una placa de alojamiento del dispositivo de tratamiento, para el depósito del soporte de sustrato sobre la placa de alojamiento, para el tratamiento del sustrato en el dispositivo de tratamiento, para la elevación del soporte de sustrato de la placa de alojamiento en sentido vertical y para el movimiento del soporte de sustrato en al menos un sentido horizontal fuera del dispositivo de tratamiento, se realizan como unidad repetidamente de manera sucesiva, introduciéndose y extrayéndose el sustrato sucesivamente en diferentes dispositivos de tratamiento y tratándose en estos. De este modo, durante el procesado total en la planta de tratamiento, el sustrato descansa sobre el mismo soporte de sustrato y se transporta con este de un dispositivo de tratamiento al siguiente dispositivo de tratamiento, y se deposita y se trata en cada dispositivo de tratamiento sobre la respectiva placa de alojamiento. Por consiguiente, se evita una transferencia del sustrato entre diferentes dispositivos de tratamiento, mientras que se reducen considerablemente los problemas de contaminación cruzada y un temperado del sustrato que requiere mucho tiempo, necesario en caso dado, entre diferentes procesos de tratamiento.

Preferentemente, los tratamientos de sustrato en los diferentes dispositivos de tratamiento, así como los procesos de transporte del sustrato entre los diferentes dispositivos de tratamiento, se realizan sin interrupción de un vacío en la planta de tratamiento. De este modo se reduce la introducción de partículas en los dispositivos de tratamiento, mediante lo cual se ahorran tiempo y costes.

En una forma de realización especialmente preferente, el dispositivo de tratamiento es un dispositivo de tratamiento según la invención, como se describió anteriormente. Es decir, la placa de alojamiento presenta un hueco correspondiente al soporte de sustrato. En este caso, el soporte de sustrato se deposita en el hueco de la placa de alojamiento.

No obstante, un dispositivo según la invención para el transporte de un sustrato también se puede combinar con un dispositivo de tratamiento, cuya placa de alojamiento no presenta tal hueco, para el procesado de un sustrato. En este caso, los brazos de agarre del soporte de sustrato están dispuestos, es decir, configurados o fijados preferentemente solo en las superficies laterales, o bien en el borde del soporte de sustrato, de modo que la parte posterior del soporte de sustrato, que se coloca sobre la placa de alojamiento del dispositivo de tratamiento, es plana y no presenta partes salientes o huecos. De este modo, la superficie de sujeción del soporte de sustrato descansa en plano sobre la superficie planar de la placa de alojamiento durante el tratamiento del sustrato. También en esta forma de realización se puede obtener ya una reducción de la contaminación cruzada, así como un contacto eléctrico y/o térmico de toda la superficie del soporte de sustrato con una parte posterior sobre la placa de alojamiento, y con ello una distribución de potencial homogénea y/o un temperado homogéneo de la superficie de sujeción.

La planta de tratamiento según la invención para el procesado de un sustrato presenta una cámara de carga, al menos una cámara de carga con al menos un dispositivo de tratamiento y una cámara de descarga, así como una disposición de movimiento. El dispositivo de tratamiento presenta una placa de alojamiento, sobre la que se sujeta el sustrato durante el tratamiento. La disposición de movimiento es apropiada para alojar un dispositivo según la invención para el transporte de un sustrato y para mover este hacia al menos una cámara de tratamiento y fuera de esta, así como un soporte de sustrato del dispositivo para el transporte de un sustrato en la cámara de tratamiento, en al menos un sentido horizontal y en sentido vertical. De este modo, la disposición de movimiento sirve para el movimiento del soporte de sustrato con el sustrato dispuesto sobre ella a al menos un dispositivo de tratamiento y fuera de este, así como para el depósito y la elevación del soporte de sustrato sobre, o bien por la placa de alojamiento del dispositivo de tratamiento. La cámara de carga es apropiada para la colocación del sustrato sobre el soporte de sustrato del dispositivo según la invención para el transporte del sustrato, mientras que la cámara de descarga es apropiada para la extracción del sustrato del soporte de sustrato. Estas cámaras son preferentemente cámaras cerradas, que están rodeadas por paredes de cámara por todos los lados, pero también pueden ser cámaras abiertas en el sentido de una estación de carga o descarga abierta al entorno. Las cámaras de carga y descarga pueden estar provistas de o unidas a un sistema de manipulación conocido por el estado de la técnica, que realiza la colocación, o bien la extracción del sustrato sobre, o bien por el soporte de sustrato. Además, las cámaras de carga y descarga también se pueden realizar como una única cámara, que es apropiada tanto para la colocación del sustrato sobre un soporte de sustrato como también para la extracción del sustrato del soporte de sustrato.

Preferentemente, al menos un dispositivo de tratamiento es un dispositivo de tratamiento según la invención, como se describió anteriormente. Es decir, la placa de alojamiento presenta un hueco correspondiente al soporte de sustrato.

La cámara de tratamiento, al menos una, es preferentemente una cámara cerrada en la que se pueden ajustar condiciones de proceso definidas para el tratamiento del sustrato. Si están presentes varias cámaras de tratamiento,

las diferentes cámaras de tratamiento pueden presentar diferente configuración.

Las diferentes cámaras se pueden disponer a voluntad, en tanto se garanticen su funcionalidad y el movimiento del dispositivo para el transporte de un sustrato. Preferentemente, las cámaras individuales están dispuestas sucesivamente de manera lineal, realizándose la instalación como instalación de paso en una realización especialmente preferente. No obstante, también es posible disponer varias cámaras de tratamiento alrededor de una cámara central de modo no lineal, pudiendo ser la cámara central una cámara de carga y descarga combinada o una cámara de manipulación separada.

Preferentemente, una de las cámaras de tratamiento, al menos una, es una cámara de vacío, que está separada de la cámara adyacente mediante una válvula de compuerta hermética a gases, presentando la válvula de compuerta una sección transversal que es suficientemente grande para hacer pasar el dispositivo para el transporte de un sustrato. En este caso, las cámaras adyacentes a esta cámara de vacío pueden ser cámaras en las que se puede generar asimismo un vacío, de modo que estas cámaras adyacentes se pueden utilizar como cámara de inclusión, en la que se genera una atmósfera de vacío a partir de un entorno con presión normal, o como cámara de exclusión, en la que se genera un entorno con presión normal a partir de una atmósfera de vacío. También las cámaras de carga y descarga se pueden utilizar como tales cámaras de inclusión o exclusión.

En una forma de realización preferente, la planta de tratamiento presenta varias cámaras de tratamiento, que son respectivamente cámaras de vacío y pueden estar unidas entre sí por medio de válvulas de compuerta herméticas a gases. En este caso, la disposición de movimiento es apropiada para mover el dispositivo para el transporte de un sustrato a través de todas las cámaras de tratamiento sin interrupción del vacío. De este modo se evitan procesos de bombeo y ventilación entre pasos de tratamiento individuales en las diferentes cámaras de tratamiento y los inconvenientes vinculados a estos.

Preferentemente, al menos la cámara de tratamiento, al menos una, es una cámara con una pared lateral recta, vertical, que es perpendicular a una pared o a una válvula de compuerta que es contigua a una cámara adyacente, a modo de ejemplo la cámara de carga y/o la cámara de descarga. En esta forma de realización, la disposición de movimiento contiene una unidad de soporte, al menos un sistema de guía que se extiende en sentido horizontal o vertical y una variedad de elementos de guía. El sistema de guía en la unidad de soporte está dispuesto en el lado orientado a la pared lateral, mientras que los elementos de guía están dispuestos en la pared lateral vertical de la cámara de tratamiento y son apropiados para interaccionar con el sistema de guía de modo que la unidad de soporte se guía y se mantiene sobre los elementos de guía en sentido horizontal o vertical de la pared lateral. La unidad de soporte está unida mecánicamente al dispositivo para el transporte de un sustrato, en especial al brazo o los brazos de agarre de un soporte de sustrato o con una disposición de soporte, en el lado de la unidad de soporte opuesto a la pared lateral de la cámara de tratamiento. Esta es apropiada para mover el soporte de sustrato del dispositivo para el transporte de un sustrato al menos en un sentido ortogonal respecto al sentido en el que se extiende el sistema de guía. A tal efecto, esta presenta instalaciones de movimiento accionadas y controladas por vía eléctrica, neumática, hidráulica o de otro tipo, como por ejemplo barras corredizas, que son conocidas por el estado de la técnica.

Preferentemente, la unidad de soporte es apropiada para mover el soporte de sustrato a lo largo de un sentido horizontal, que se extiende ortogonalmente respecto al lado de la unidad de soporte que está orientada al dispositivo para el transporte de un sustrato.

En una forma de realización, el sistema de guía se extiende verticalmente a lo largo de la unidad de soporte y los elementos de guía se extienden verticalmente a lo largo de la pared lateral de la cámara de tratamiento. Las cámaras adyacentes están dispuestas en sentido vertical por encima o por debajo de la cámara de tratamiento. En este caso se realiza un movimiento vertical del dispositivo para el transporte del sustrato mediante el sistema de guía en interacción con los elementos de guía, mientras que un movimiento horizontal del dispositivo para el transporte del sustrato se realiza a través de la unidad de soporte.

En otra forma de realización, el sistema de guía se extiende horizontalmente a lo largo de la unidad de soporte y los elementos de guía se extienden horizontalmente a lo largo de la pared lateral de la cámara de tratamiento. Las cámaras adyacentes están dispuestas en sentido horizontal junto a la cámara de tratamiento. En este caso se realiza un movimiento del dispositivo para el transporte del sustrato en un sentido horizontal, que se desarrolla a lo largo de la pared lateral vertical de la planta de tratamiento, a través del sistema de guía en interacción con los elementos de guía, mientras que un movimiento vertical del dispositivo para el transporte del sustrato, así como, en caso dado, un movimiento del dispositivo para el transporte del sustrato a lo largo de un sentido horizontal, que se desarrolla ortogonalmente al lado de la unidad de soporte que está orientado al dispositivo para el transporte de un sustrato, se realiza a través de la unidad de soporte. En esta forma de realización, el sistema de guía contiene preferentemente un carril, que está dispuesto en sentido horizontal en la unidad de soporte, mientras que los elementos de guía contienen preferentemente rodillos que son giratorios y están dispuestos en sentido horizontal consecutivamente en la pared lateral. En este caso, los rodillos están dispuestos respectivamente a una distancia que es tan reducida que el carril está en contacto con al menos dos rodillos, y se sujeta por estos, en cualquier lugar dentro de la planta de tratamiento. De este modo, las dimensiones de la válvula de compuerta hermética a gases en sentido de marcha de la unidad de soporte deben ser menores que la distancia entre rodillos.

Preferentemente, el dispositivo según la invención para el transporte de un sustrato es componente integral de la planta de tratamiento. Es decir, el dispositivo se emplea solo en la planta de tratamiento y no en otras instalaciones de tratamiento, y está adaptado a las características específicas de la planta de tratamiento.

5 En una forma de realización de la planta de tratamiento, la cámara de carga, la cámara de tratamiento, al menos una, y la cámara de descarga están dispuestas en una secuencia lineal. Esto significa que las cámaras están dispuestas en el orden indicado sucesivamente a lo largo de una línea. En este caso, la disposición de movimiento es apropiada para mover el dispositivo para el transporte de un sustrato unidireccionalmente de la cámara de carga a la cámara de descarga a través de la cámara de tratamiento, al menos una. De este modo un sustrato se mueve y se procesa a lo largo de la línea a través de las diferentes cámaras. Por consiguiente, tal planta de tratamiento es una instalación de paso, en la que las cámaras de carga y descarga son cámaras separadas, que están dispuestas frecuentemente a una gran distancia espacial entre sí. La disposición de movimiento contiene además un sistema de retorno, que es apropiado para el transporte del dispositivo para el transporte de un sustrato de la cámara de descarga a la cámara de carga fuera de la cámara de tratamiento, al menos una. De este modo, un dispositivo vacío para el transporte de un sustrato, es decir, un dispositivo en el que ya no descansa un sustrato sobre el soporte de sustrato, se puede devolver de la cámara de descarga de nuevo a la cámara de carga, de modo que este se encuentra nuevamente disponible para el procesado de un sustrato en la planta de tratamiento.

A continuación se explica la invención más detalladamente por medio de figuras. En este caso, las dimensiones de los elementos individuales, así como su relación entre sí, no se representan a escala, sino solo de manera esquemática. Signos de referencia iguales designan componentes idénticos correspondientes. Muestran:

- 20 Fig. 1A una vista superior esquemática sobre una primera forma de realización del dispositivo según la invención para el transporte de un sustrato con una primera forma de realización del soporte de sustrato,
- Fig. 1B una sección transversal esquemática a través de una forma de realización a través de la línea A-A' de la Fig. 1A,
- Fig. 1C una vista superior esquemática sobre el soporte de sustrato de la Fig. 1A con un sustrato que descansa sobre este,
- 25 Fig. 1D una sección transversal esquemática a través del soporte de sustrato de la Fig. 1C con sustrato que descansa sobre este a lo largo de la línea B-B' de la Fig. 1C,
- Fig. 2A una vista superior esquemática sobre una segunda forma de realización del soporte de sustrato,
- Fig. 2B una vista superior esquemática sobre una tercera forma de realización del soporte de sustrato,
- Fig. 3A una vista superior esquemática sobre una cuarta forma de realización del soporte de sustrato con sustratos que descansan sobre este,
- 30 Fig. 3B una sección transversal esquemática a través de la cuarta forma de realización a lo largo de la línea C-C' de la Fig. 3A,
- Fig. 3C la sección transversal representada en la Fig. 3B sin los sustratos apoyados,
- Fig. 4A una vista lateral de una segunda forma de realización del dispositivo para el transporte de un sustrato, que presenta una unidad de varios soportes de sustrato superpuestos,
- 35 Fig. 4B una vista delantera de una tercera forma de realización del dispositivo para el transporte de un sustrato, que presenta dos unidades de varios soportes de sustrato superpuestos dispuestas en yuxtaposición,
- Fig. 5A una representación en perspectiva de una primera forma de realización de la placa de alojamiento de un dispositivo de tratamiento según la invención,
- 40 Fig. 5B una sección transversal esquemática a través de la primera forma de realización de la placa de alojamiento a lo largo de la línea D-D'-D'' de la Fig. 5A,
- Fig. 5C una sección transversal esquemática a través de la primera forma de realización de la placa de alojamiento a lo largo de la línea D-D'-D'' de la Fig. 5A con soporte de sustrato apoyado y sustrato,
- Fig. 5D una sección transversal esquemática a través de la primera forma de realización de la placa de alojamiento a lo largo de la línea E-E' de la Fig. 5A con soporte de sustrato apoyado y sustrato,
- 45 Fig. 6 una sección transversal esquemática a través de una forma de realización de la placa de alojamiento de un dispositivo de tratamiento según la invención y una forma de realización del soporte de sustrato según la invención, en las que se realiza un acoplamiento capacitivo entre la placa de alojamiento, o bien el soporte de sustrato, y el sustrato,
- 50 Fig. 7A una sección transversal esquemática a través de una segunda forma de realización de la placa de alojamiento de un dispositivo de tratamiento según la invención, representándose el hueco en la placa de alojamiento

solo de manera simplificada,

- Fig. 7B una sección transversal esquemática a través de una tercera forma de realización de la placa de alojamiento de un dispositivo de tratamiento según la invención, representándose el hueco en la placa de alojamiento solo de manera simplificada,
- 5 Fig. 8A una representación esquemática de un dispositivo de tratamiento según la invención con varias placas de alojamiento configuradas como electrodos de plasma,
- Fig. 8B una representación esquemática de un dispositivo de tratamiento según la invención con varias placas de alojamiento, que están configuradas como combinación de distribuidor de gas y calefactor de sustrato para aplicaciones CVD,
- 10 Fig. 9 una representación esquemática de una forma de realización del procedimiento según la invención para el procesado de un sustrato en una planta de tratamiento bajo utilización de un dispositivo según la invención para el transporte de un sustrato,
- Fig. 10A una representación esquemática de una primera forma de realización del desarrollo de movimientos correspondientemente al procedimiento según la invención para el procesado de un sustrato,
- 15 Fig. 10B una representación esquemática de una segunda forma de realización del desarrollo de movimientos correspondientemente al procedimiento según la invención para el procesado de un sustrato,
- Fig. 10C una representación esquemática de una tercera forma de realización del desarrollo de movimientos correspondientemente al procedimiento según la invención para el procesado de un sustrato,
- Fig. 11 una vista superior esquemática sobre una forma de realización de la planta de tratamiento según la invención,
- 20 Fig. 12A una vista superior esquemática sobre una cámara de tratamiento con un dispositivo de tratamiento y un dispositivo para el transporte de un sustrato con varias unidades de soportes de sustrato,
- Fig. 12B una vista superior esquemática sobre una cámara de tratamiento con tres dispositivos de tratamiento y un dispositivo para el transporte de un sustrato con varias unidades de soportes de sustrato, y
- Fig. 13 una sección transversal esquemática a través de un dispositivo según la invención para el transporte de un sustrato y un dispositivo de movimiento para el movimiento del dispositivo según la invención para el transporte de un sustrato a lo largo de la línea F-F' de la Fig. 11.
- 25

La Figura 1A muestra una vista superior esquemática sobre un dispositivo 1 según la invención para el transporte de un sustrato en una primera forma de realización con un soporte de sustrato 10 en una primera forma de realización. El dispositivo 1 para el transporte de un sustrato comprende el soporte de sustrato 10 y una disposición de soporte 30 14. El soporte de sustrato 10 contiene una superficie de sujeción 11, dos brazos de agarre 121 y 122, así como siete dispositivos de sujeción 13a a 13g.

La superficie de sujeción 11 cubre un plano horizontal, que se extiende a través de un primer sentido horizontal a lo largo del eje x y un segundo sentido horizontal a lo largo del eje y, siendo perpendiculares el primer y el segundo sentido horizontal entre sí. La superficie de sujeción 11 tiene una forma rectangular y está configurada como cuerpo 35 cerrado, es decir, sin huecos, orificios y partes salientes. Como material para la superficie de sujeción 11 son empleables todos los materiales que cumplen los requisitos necesarios para el soporte de un sustrato que descansa sobre la superficie de sujeción 11, así como, en caso dado, para el contacto eléctrico y térmico del sustrato, y las condiciones de proceso de un tratamiento del sustrato. A modo de ejemplo, la superficie de sujeción 11 está constituida por aluminio, grafito, cobre, silicio o carburo de silicio, o por secuencias de capas de varias de estas sustancias. Si la 40 superficie de sujeción 11 alcanza una temperatura mayor o igual a 400°C en el transcurso de un proceso de tratamiento, la superficie de sujeción 11 está constituida por uno o varios materiales correspondientemente estables a la temperatura, como por ejemplo cerámica o vidrio de cuarzo, o por secuencias de capas de estos y otros materiales. Preferentemente, la superficie de sujeción 11 está formada solo por un material en su totalidad.

Los brazos de agarre 121 y 122 están unidos a la superficie de sujeción 11 y están constituidos preferentemente por 45 el mismo material que la superficie de sujeción 11, pero también pueden presentar zonas diferentes, que contienen distintos materiales. Esto se representa de manera ejemplar para el brazo de agarre 121. Este presenta una primera zona 121a, que es adyacente a la superficie de sujeción 11 y está constituida por el mismo material que la superficie de sujeción 11, y una segunda zona 121b, que es adyacente a la primera zona 121a en uno de sus extremos, y a la 50 disposición de soporte 14 en su otro extremo. La segunda zona 121b está constituida por un material diferente al de la primera zona 121a. A modo de ejemplo, la primera zona 121a se produce a partir de un material eléctricamente conductivo, como por ejemplo aluminio, mientras que la segunda zona 121b se produce a partir de un material eléctricamente aislante, como por ejemplo cerámica. De este modo, la segunda zona 121b aísla eléctricamente la primera zona 121a y la superficie de sujeción 11 de la disposición de soporte 14. En la vista superior, los brazos de agarre 121, 122 sobresalen de la superficie de sujeción 11 y de este modo posibilitan la unión de la superficie de

sujeción 11 a la disposición de soporte 14, que se puede unir a un manipulador para el movimiento del soporte de sustrato 10. Los brazos de agarre 121, 122 presentan preferentemente la misma configuración. Naturalmente, también en la selección del material de las zonas individuales de los brazos de agarre 121, 122 se debe incluir la estabilidad a la temperatura necesaria, como se describe en relación con la superficie de sujeción 11.

5 Los dispositivos de sujeción 13a a 13g sirven para asegurar un sustrato que descansa sobre la superficie de sujeción 11 contra el desplazamiento lateral, por ejemplo, un deslizamiento o giro del sustrato sobre la superficie de sujeción 11 durante un movimiento del soporte de sustrato 10. Preferentemente, estos están constituidos al menos en parte por el mismo material que la superficie de sujeción 11 y están unidos a la superficie de sujeción 11. En este caso, estos se extienden desde un borde 111 de la superficie de sujeción en un sentido horizontal, es decir, en el mismo plano que la superficie de sujeción 11 y en sentido vertical, como se puede identificar en la Fig. 1B. Preferentemente, todos los dispositivos de sujeción 13a a 13g presentan la misma configuración.

10 Los brazos de agarre 121, 122 y/o los dispositivos de sujeción 13a a 13g pueden estar unidos a la superficie de sujeción 11 por medio de una unión de materiales o a presión, liberable o no liberable. Por ejemplo, estos pueden estar pegados o soldados. No obstante, los brazos de agarre 121, 122 y/o los dispositivos de sujeción 13a a 13g también pueden estar configurados en una pieza con la superficie de sujeción 11, a modo de ejemplo por medio de fresado o corrosión, a partir de un bloque de material de partida común.

En la Figura 1B se representa una sección transversal esquemática a través del dispositivo 1 de la Fig. 1A a lo largo de la línea A-A', es decir, a través del dispositivo de sujeción 13c, la superficie de sujeción 11, el brazo de agarre 121 y la disposición de soporte 14. La superficie de sujeción 11 tiene una primera área superficial 112, sobre la que puede descansar un sustrato a tratar, y una segunda área superficial 113, que se opone a la primera área superficial 112. La primera área superficial 112 y la segunda área superficial 113 se extienden respectivamente en planos horizontales que son paralelos entre sí. Desde el borde 111 vertical, el dispositivo de sujeción 13c se aleja de la superficie de sujeción 11 en primer lugar en el segundo sentido horizontal (eje y) y después en sentido vertical, es decir, a lo largo del eje z, de modo que una superficie superior del dispositivo de sujeción 13c se sitúa en un plano que está dispuesto a mayor altura que el plano de la primera área superficial 112. El brazo de agarre 121 está dispuesto parcialmente en la segunda área superficial 113 de la superficie de sujeción 11, es decir, en el lado posterior de la superficie de sujeción 11, y está unido a la superficie de sujeción 11 en esta. Este se extiende más allá de la superficie de sujeción 11, y de este modo sobresale por encima de la superficie de sujeción 11 en el segundo sentido horizontal (eje y). Ventajosamente, el brazo de agarre 121 también rodea el borde 111 de la superficie de sujeción 11 en las zonas laterales, en las que sobresale por encima de la superficie de sujeción 11. Además, el área superficial superior del brazo de agarre 121 está situada en las zonas en las que sobresale por encima de la superficie de sujeción 11 en el mismo plano horizontal que la primera área superficial 112 de la superficie de sujeción 11. Como ya se ha mencionado en relación con la Fig. 1A, el brazo de agarre 121 está constituido por una primera zona 121a y una segunda zona 121b. La primera zona 121a comprende al menos todas las zonas del brazo de agarre que están en contacto con la superficie de sujeción 11 y se extiende preferentemente en sentido horizontal, es decir, a lo largo del eje y, hasta una cierta distancia del borde 111 de la superficie de sujeción 11. De modo preferente, esta distancia, que describe los límites entre la primera y la segunda zona 121a, 121b, corresponde exactamente a la distancia entre una zona marginal de un hueco en una placa de alojamiento de un dispositivo de tratamiento, en la que se trata un sustrato que descansa sobre la superficie de sujeción 11, introduciéndose en el hueco la superficie de sujeción 11 del soporte de sustrato 10, y el borde externo de la placa de alojamiento. Esto se explica más detalladamente a continuación en relación con las Figuras 5A a 5D y el dispositivo de tratamiento según la invención.

En relación con las Figuras 1C y 1D, la configuración del soporte de sustrato 10 se explica más detalladamente respecto a un sustrato 2 que descansa sobre este. La Figura 1C muestra una vista superior esquemática sobre el soporte de sustrato 10 de la Fig. 1A con el sustrato 2 que descansa sobre este. Como se puede identificar, el sustrato 2 tiene una forma rectangular, que corresponde a la forma de la superficie de sujeción 11, siendo la superficie de sujeción 11 mínimamente menor que el sustrato 2 en su extensión lateral, es decir, en su superficie. El sustrato 2 presenta una longitud L_1 a lo largo del segundo sentido horizontal (eje y), mientras que la superficie de sujeción 11 presenta una longitud L_{11} a lo largo del segundo sentido horizontal que es mínimamente menor que la longitud L_1 . En principio, la longitud L_{11} también puede ser igual a la longitud L_1 o mínimamente mayor que esta. Los brazos de agarre 121, 122 presentan una anchura b_{12} a lo largo de un primer eje horizontal (eje x) y una longitud L_{12} total a lo largo del segundo sentido horizontal (eje y). En este caso, la anchura b_{12} es igual a lo largo de la longitud total del brazo de agarre 121, 122, pero también puede variar a lo largo de la longitud del brazo de agarre en otras formas de realización. La primera zona 121a presenta una longitud L_{12a} que sobresale por encima de la superficie de sujeción 11, que corresponde a una longitud de una zona marginal de una placa de alojamiento, como se describe más tarde en relación con el dispositivo de tratamiento según la invención. La segunda zona 121b presenta una longitud L_{12b} . Los dispositivos de sujeción 13a a 13g, de los cuales solo se marcan los dispositivos de sujeción 13a, 13e y 13f en la Fig. 1C, presentan una longitud L_{13} que es sensiblemente menor que la longitud L_1 del sustrato 2. En este caso, la longitud L_{13} se mide para cada dispositivo de sujeción 13a a 13g a lo largo del borde del sustrato 2 al que es adyacente el respectivo dispositivo de sujeción 13a a 13g. Es decir, la longitud L_{13} de un cada dispositivo de sujeción 13a a 13g no se define siempre como la extensión del respectivo dispositivo de sujeción a lo largo del segundo sentido horizontal (eje y), como se representa para el dispositivo de sujeción 13e en la Fig. 1C, sino que se define como la extensión del dispositivo de sujeción a lo largo del primer sentido horizontal (eje x) si el correspondiente dispositivo de sujeción sujeta un borde del sustrato 2 que se extiende a lo largo del primer sentido horizontal.

La Fig. 1D muestra una sección transversal esquemática a través del soporte de sustrato 10 de la Fig. 1C con el sustrato 2 que descansa sobre este a lo largo de la línea B-B' de la Fig. 1C. El sustrato 2 presenta una anchura b_1 a lo largo del primer sentido horizontal (eje x), mientras que la superficie de sujeción 11 presenta una anchura b_{11} a lo largo del primer sentido horizontal que es mínimamente menor que la anchura b_1 . En principio, la anchura b_{11} también puede ser igual a la anchura b_1 o mínimamente mayor que esta. El sustrato 2 presenta una primera área superficial 201 que es el área superficial de sustrato a elaborar, y una segunda área superficial 202 que se opone a la primera área superficial 201, así como un borde 203, que une la primera área superficial 201 y la segunda área superficial 202 verticalmente (a lo largo del eje z). El sustrato 2 descansa al menos con una parte de su segunda área superficial 202 sobre la primera área superficial 112 de la superficie de sujeción 11. El borde 203 del sustrato 2 tiene una altura h_1 a lo largo del sentido vertical (eje z), pudiendo presentar otras alturas otras zonas del sustrato 2. La superficie de sujeción 11 tiene una altura h_{11} que es preferentemente igual a lo largo de la extensión lateral total de la superficie de sujeción 11. Los brazos de agarre 121, 122 presentan una altura h_{12} en la zona en la que entran en contacto con la segunda área superficial 113 de la superficie de sujeción 11 y una altura $h_{12'}$ que corresponde a la suma de la altura $h_{12'}$ y la altura h_{11} de la superficie de sujeción 11 en otras zonas. En este caso, la altura h_{12} , así como la altura $h_{12'}$, son iguales a lo largo de toda la extensión de las correspondientes zonas del brazo de agarre 121, 122, pero también puede variar dentro del correspondiente intervalo en otras formas de realización. Los dispositivos de sujeción 13a a 13g, de los cuales solo se pueden ver los dispositivos de sujeción 13a y 13f en la Fig. 1D, presentan una altura h_{13} medida desde la primera área superficial 112 de la superficie de sujeción 11 que es mayor que cero y preferentemente menor que la altura h_1 del sustrato 2. Como se representa en el primer ejemplo de realización de las Figuras 1A a 1D, los dispositivos de sujeción 13a a 13g se pueden extender desde el borde 111 de la superficie de sujeción 11, de modo que su parte inferior se sitúa respectivamente a una altura con la segunda área superficial 113 de la superficie de sujeción 11. No obstante, los dispositivos de sujeción 13a a 13g también pueden ser adyacentes a la segunda área superficial 113 de la superficie de sujeción 11, como se describe para los brazos de agarre 121, 122, o se pueden extender desde la primera área superficial 112 de la superficie de sujeción 11 en sentido vertical hacia arriba, si la longitud L_{11} y la anchura b_{11} de la superficie de sujeción 11 son mayores que la longitud L_1 , o bien la anchura b_1 del sustrato 2. Los dispositivos de sujeción 13a a 13g presentan una anchura b_{13} que es sensiblemente menor que la anchura b_1 del sustrato 2. En este caso, para cada dispositivo de sujeción 13a a 13g, la anchura b_{13} se mide a lo largo de un sentido que es ortogonal al borde del sustrato 2 al que es adyacente el respectivo dispositivo de sujeción 13a a 13g. Es decir, la anchura b_{13} de un dispositivo de sujeción 13a a 13g no se define siempre como la extensión del respectivo dispositivo de sujeción a lo largo del primer sentido horizontal (eje x), como se representa para el dispositivo de sujeción 13f en la Fig. 1D, sino que se define como la extensión del dispositivo de sujeción a lo largo del segundo sentido horizontal (eje y), si el correspondiente dispositivo de sujeción sujeta un borde del sustrato 2 que se extiende a lo largo del primer sentido horizontal. La anchura b_{13} , la altura h_{13} , así como la longitud L_{13} del dispositivo de sujeción 13a a 13g, determinan un área superficial del dispositivo de sujeción 13a a 13g que, durante el tratamiento del sustrato 2 en un dispositivo de tratamiento, está expuesta igualmente a un tratamiento, en especial una atmósfera ambiental en el dispositivo de tratamiento, y de este modo se puede revestir, dopar o contaminar de otro modo. Por lo tanto, preferentemente estas dimensiones son muy reducidas, como es indispensable para el cumplimiento de su función de sujeción, para que la superficie contaminada se mantenga lo más reducida posible.

Las dimensiones de la superficie de sujeción 11, de los brazos de agarre 121, 122 y de los dispositivos de sujeción 13a a 13g se dimensionan de modo que se garantice un manejo seguro del soporte de sustrato 10 y del sustrato 2 en conjunto. Las dimensiones de los brazos de agarre 121, 122 y sus zonas, así como las dimensiones de los dispositivos de sujeción 13a a 13g, son preferentemente iguales para todos los brazos de agarre, o bien dispositivos de sujeción, pero también pueden ser diferentes para algunos o cada uno de los brazos de agarre, o bien algunos o todos los dispositivos de sujeción.

En la siguiente Tabla 1 se proporcionan dimensiones ejemplares para los componentes del soporte de sustrato 10 y un sustrato 2.

Tabla 1

Elemento	Longitud	Anchura	Altura
Sustrato 2	$L_1 = 156 \text{ mm}$	$b_1 = 156 \text{ mm}$	$h_1 = 0,2 \text{ mm}$
Superficie de sujeción 11	$L_{11} = 150 \text{ mm}$	$b_{11} = 150 \text{ mm}$	$h_{11} = 1 \text{ mm}$
Brazo de agarre 121, 122	$L_{12} = 70 \text{ mm}$ $L_{12a} = 20 \text{ mm}$ $L_{12b} = 20 \text{ mm}$	$b_{12} = 10 \text{ mm}$	$h_{12} = 3 \text{ mm}$ $h_{12'} = 2 \text{ mm}$
Dispositivo de sujeción 13a a 13g	$L_{13} = 10 \text{ mm}$	$b_{13} = 1 \text{ mm}$	$h_{13} = 0,5 \text{ mm}$

Las Figuras 2A a 2B muestran una vista superior esquemática sobre una segunda, o bien una tercera forma de realización del soporte de sustrato 10', o bien 10'', en las que la forma de la superficie de sujeción 11', o bien 11'', es

diferente frente a la forma de la superficie de sujeción 11 de la primera forma de realización del soporte de sustrato 10 de las Figuras 1A a 1D. De este modo, la superficie de sujeción 11' del soporte de sustrato 10' tiene una forma circular, que está optimizada para el transporte de un sustrato redondo, mientras que la superficie de sujeción 11' del soporte de sustrato 10'' presenta una forma regular hexagonal, que está optimizada para un sustrato con una forma correspondiente. No obstante, también es posible cualquier otra forma de superficie de sujeción, como por ejemplo formas ovaladas, triangulares, octogonales o irregulares, que se adaptan respectivamente a la forma del sustrato. Según tamaño y forma de un sustrato se puede adaptar el número, las dimensiones y la disposición de los brazos de agarre. A modo de ejemplo, en la Fig. 2A se representa un brazo de agarre 121 y en la Fig. 2B se representan dos brazos de agarre 121, 122. El número, la forma y las dimensiones de los dispositivos de sujeción están adaptados a la respectiva forma de la superficie de sujeción, de tal manera que se evite un desplazamiento lateral, por ejemplo un deslizamiento o giro, de un sustrato sobre la superficie de sujeción en cualquier sentido horizontal. A modo de ejemplo, en la Fig. 2A se representan tres dispositivos de sujeción 13a a 13c y en la Fig. 2B se representan cinco dispositivos de sujeción 13a a 13e.

Mientras que las formas de realización del soporte de sustrato descritas anteriormente son apropiadas solo para la sujeción y el transporte de un sustrato, el soporte de sustrato también puede presentar varias superficies de sujeción y, de este modo, ser apropiado para la sujeción y el transporte simultáneo de varios sustratos. Esto se describe en relación con las Figuras 3A a 3C y una cuarta forma de realización del soporte de sustrato. La Fig. 3A muestra una vista superior esquemática sobre un soporte de sustrato 100 con sustratos 2a a 2d que descansan sobre este, mientras que la Fig. 3B muestra una sección esquemática a través del soporte de sustrato 100 a lo largo de la línea C-C' de la Fig. 3A. Los sustratos 2a a 2d se colocan en una disposición de dos columnas y dos filas en yuxtaposición en un plano horizontal, siendo posible cualquier disposición lateral de sustratos –optimizada a la forma de los sustratos– es decir, a modo de ejemplo también una disposición de sustratos en forma desplazada, en forma de panal o en una forma circular. Cada superficie de sujeción tiene una forma y un tamaño correspondiente a la forma del sustrato sujeto sobre esta, estando configuradas las superficies de sujeción como huecos en un cuerpo básico 110 del soporte de sustrato 100. En este caso, las dimensiones laterales de las superficies de sujeción están dimensionadas de modo que el respectivo sustrato descansa completamente sobre la superficie de sujeción con su parte posterior. Los sustratos individuales 2a a 2d están distanciados de sustratos adyacentes 2a a 2d, así como de un borde del cuerpo básico 100, por medio de zonas del cuerpo básico 110 que se extienden verticalmente. El soporte de sustrato 100 presenta dos brazos de sujeción 121, 122, que están dispuestos como se describe respecto al soporte de sustrato 10 de la primera forma de realización, adaptándose el número, las dimensiones y la disposición de los brazos de agarre a las dimensiones del cuerpo básico 110 y al peso total del soporte de sustrato 100 con sustratos 2a a 2d apoyados.

La Figura 3C muestra la sección transversal representada en la Fig. 3B a través del soporte de sustrato 100 sin los sustratos apoyados. En el cuerpo básico 110 se configuran huecos 110a y 110d, cuya superficie básica forma respectivamente una superficie de sujeción 11a, o bien 11d, para el alojamiento de un sustrato. Los huecos se limitan mediante zonas laterales del cuerpo básico 110, que se configuran en el borde externo del cuerpo básico como marco lateral 114a y entre los huecos 110a y 110d como barra 114b. El marco lateral 114a, que se extiende a lo largo del borde común del cuerpo básico 110, así como la barra 114b, sirven como dispositivos de sujeción para la protección lateral del respectivo sustrato sobre una correspondiente superficie de sujeción 11a, o bien 11d. Preferentemente, los marcos laterales, así como las barras formadas entre diferentes superficies de sujeción presentan configuración continua, es decir, sin interrupciones. No obstante, también es posible que el marco lateral y las barras se configuren solo como estructuras aisladas, separadas lateralmente entre sí, que se extienden desde el cuerpo básico 110 del soporte de sustrato en sentido vertical (eje z) hacia arriba.

Preferentemente, la altura del marco lateral 114a y de las barras 114b es menor que la altura de los sustratos, midiéndose las alturas respectivamente desde las superficies de sujeción 11a, 11d en sentido vertical. Preferentemente, todas las superficies de sujeción 11a, 11d, todas las barras 114b y todas las zonas del marco lateral 114a presentan idéntica configuración.

En relación con las Figuras 4A y 4B se explican otras formas de realización del dispositivo según la invención para el transporte de un sustrato. En este caso, la Fig. 4A muestra una vista lateral de un dispositivo 1' según la invención para el transporte de un sustrato en una segunda forma de realización, que es asimismo apropiada para la sujeción y el transporte simultáneo de varios sustratos. En este caso, el dispositivo 1' presenta una unidad 101 de varios soportes de sustrato 10a a 10d superpuestos, pudiendo estar configurado cada soporte de sustrato 10a a 10d según una de las formas de realización descritas en relación con las Figuras 1A a 3C. Preferentemente, todos los soportes de sustrato 10a a 10d presentan idéntica configuración y están superpuestos de manera congruente en sentido vertical (a lo largo del eje z), presentando cada soporte de sustrato 10a a 10d la misma distancia en sentido vertical respecto a un soporte de sustrato 10a a 10d adyacente. Todos los soportes de sustrato 10a a 10d están fijados a la misma disposición de soporte 14, que realiza la sujeción y el movimiento común de los soportes de sustrato 10a a 10d.

Si en el transcurso de un proceso de tratamiento se alcanza una temperatura mayor o igual a 400°C, como es el caso, a modo de ejemplo, en un proceso MOCVD, la disposición de soporte 14 está constituida por uno o varios materiales correspondientemente estables a la temperatura, como por ejemplo cerámica o cuarzo de vidrio, o por secuencias de capas de estos y otros materiales. De manera alternativa o adicional, también se puede colocar una disposición para el aislamiento térmico sobre el área superficial de la disposición de soporte 14 orientada a las superficies de apoyo de los soportes de sustrato 10a a 10d, o entre las superficies de apoyo de los soportes de sustrato 10a y 10d y la

disposición de soporte 14. Tal disposición para el aislamiento térmico puede ser, a modo de ejemplo, una o varias chapas de aislamiento térmico o un correspondiente revestimiento de oro u otras capas termorreflektantes, o también contener una refrigeración activa por medio de fluidos refrigerantes.

La Fig. 4B muestra una vista delantera de un dispositivo 1" según la invención para el transporte de un sustrato en una tercera forma de realización. El dispositivo 1" contiene dos unidades 101a y 101b de soportes de sustrato superpuestos, como se describen en relación con la Fig. 4A. Cada soporte de sustrato se realiza, a modo de ejemplo, como soporte de sustrato, como se describió en relación con las Figuras 1A a 1D, y presenta una superficie de sujeción 11, uno o varios brazos de agarre 121, 122, así como dispositivos de sujeción, de los cuales solo se pueden ver aquí los dispositivos de sujeción 13c y 13d de la Fig. 1A. Esto se representa de manera ejemplar para un soporte de sustrato 10a. No obstante, también se pueden configurar otras formas de realización del soporte de sustrato. Las unidades 101a, 101b están dispuestas en yuxtaposición a lo largo del primer sentido horizontal (eje x) y unidas a la misma disposición de soporte 14. La disposición de soporte 14 es, a modo de ejemplo, una placa cuadrada, preferentemente rectangular, que se extiende paralelamente en plano respecto al plano y-z, a la que están fijados los soportes de sustrato individuales. No obstante, la disposición de soporte 14 también puede presentar cualquier forma, siempre que se garantice la estabilidad mecánica de todos los soportes de sustrato y la movilidad común y simultánea de todos los soportes de sustrato. De este modo, la disposición de soporte puede ser también, a modo de ejemplo, una estructura de marco interrumpida, que presenta correspondientes travesaños y sujeciones para el soporte de sustrato. El número de unidades 101 dispuestas en yuxtaposición y unidas a la disposición de soporte 14 de los soportes de sustrato superpuestos verticalmente es arbitrario y no se limita a las dos unidades 101a y 101b aquí representadas. A modo de ejemplo, pueden estar dispuestas en yuxtaposición hasta diez unidades 101.

Las distancias verticales de los soportes de sustrato 10a a 10d individuales en la Fig. 4A respectivamente corresponden en cada caso a una distancia de placas de alojamiento individuales de un dispositivo de tratamiento, estando posicionado respectivamente un soporte de sustrato sobre una de las placas de alojamiento durante un tratamiento del sustrato. La distancia horizontal (a lo largo del eje x) de las unidades 101a y 101b en la Fig. 4B respectivamente corresponde a la distancia horizontal de dispositivos de tratamiento individuales, que están dispuestos en yuxtaposición, tratándose simultáneamente, al menos en parte, sustratos que descansan sobre soportes de sustrato de una unidad 101a en uno de los dispositivos de tratamiento, y sustratos que descansan sobre soportes de sustrato de la otra unidad 101b en el otro dispositivo de tratamiento.

En relación con las Figuras 5A a 5D se explica una primera forma de realización de una placa de alojamiento de un dispositivo de tratamiento según la invención. En este caso, la Fig. 5A muestra una representación en perspectiva de la placa de alojamiento 30, la Fig. 5B muestra una sección transversal esquemática a través de la placa de alojamiento 30 a lo largo de la línea D-D'' de la Fig. 5A, la Fig. 5C muestra una sección transversal esquemática a través de la placa de alojamiento 30 a lo largo de la línea D-D'' de la Fig. 5A, y la Fig. 5D muestra una sección transversal esquemática a través de la placa de alojamiento 30 a lo largo de la línea E-E' de la Fig. 5A, mostrándose en las Fig. 5C y 5D respectivamente un soporte de sustrato 10 y un sustrato 2 dispuesto sobre este.

La placa de alojamiento 30 está constituida por un cuerpo básico 300 con una primera área superficial 301, que se extiende en un plano horizontal (plano x-y). En la primera área superficial 301 se forma un hueco 31 en la placa de alojamiento 30, cuya forma y dimensiones son apropiados para alojar un soporte de sustrato del dispositivo según la invención para el transporte de un sustrato. De este modo, la forma de realización de la placa de alojamiento 30 representada en las Fig. 5A a 5D, que está adaptada a la forma de realización del soporte de sustrato 10 representada en las Figuras 1A a 1D, presenta las siguientes zonas parciales de hueco 31: un hueco 311 para el alojamiento de la superficie de sujeción del soporte de sustrato, huecos 312a y 312b para el alojamiento de los brazos de agarre del soporte de sustrato, así como huecos 313a a 313g para el alojamiento de los dispositivos de apoyo del soporte de sustrato.

Como se puede observar en la Fig. 5B, el hueco 311 para el alojamiento de la superficie de sujeción y los huecos 313a a 313g para el alojamiento de los dispositivos de sujeción, de los cuales solo se puede observar el hueco 313a en la Fig. 5B, se extienden hasta una altura h311 de la primera superficie 301 en sentido vertical, mientras que los huecos 312a, 312b para el alojamiento de los brazos de agarre se extienden hasta una altura h312 desde la primera superficie 301. La diferencia entre la altura h312 y la altura h311 corresponde en este caso a la altura h12' de las zonas de los brazos de agarre adyacentes a la segunda área superficial de la superficie de sujeción, como se representa en la Fig. 1D. En la sección transversal representada en la Fig. 5B no está presente ninguna limitación entre el hueco 313a para el alojamiento de un dispositivo de sujeción y el hueco 311 para el alojamiento de la superficie de sujeción, ya que ambos huecos presentan la misma altura h311. La altura total de la placa de alojamiento 30 asciende, a modo de ejemplo, a 10 mm, mientras que la altura h311 asciende, a modo de ejemplo, a 1 mm, y la altura h11 corresponde a la superficie de sujeción del soporte de sustrato, como se representa en la Fig. 1D. Ya que el sustrato apoyado presenta, a modo de ejemplo, una altura h1 (representada en la Fig. 1D) de 0,2 mm, como se indica en la Tabla 1, se da una transferencia de calor rápida de la placa de alojamiento 300 al soporte de sustrato y el sustrato, mientras que la temperatura de la placa de alojamiento 300 en sí misma apenas se modifica mediante la colocación del soporte de sustrato.

Se debe considerar que las dimensiones laterales, así como las alturas de los huecos 311, 312a, 312b y 313a a 313g, se deben calcular de modo que los componentes del soporte de sustrato se puedan alojar en los huecos de la placa de alojamiento 30 sin mayor juego a la temperatura deseada de la placa de alojamiento 30 durante un tratamiento del sustrato. En otras palabras: la expansión térmica de la placa de alojamiento 30 y de los componentes del soporte de

5 sustrato a la temperatura deseada de la placa de alojamiento 30 durante el tratamiento del sustrato, debiendo presentar el soporte de sustrato aproximadamente la misma temperatura, se debe considerar en la definición de dimensiones de los huecos. "Sin mayor juego" significa que, entre un determinado componente del soporte de sustrato y el borde de un correspondiente hueco en la placa de alojamiento 30, se presenta como máximo una distancia de 0,5 mm en sentido lateral, es decir, en un sentido que se extiende horizontalmente, a la temperatura durante el tratamiento del sustrato.

10 En la Fig. 5C se puede observar la placa de alojamiento 30 de la Fig. 5A con un soporte de sustrato 10 según la invención que descansa sobre esta y un sustrato 2 dispuesto sobre este en la misma sección transversal que en la Fig. 5B. Como se puede observar, los componentes del soporte de sustrato 10 rellenan completamente el hueco 31 en la placa de alojamiento 30 representado en la Fig. 5B, de modo que esencialmente no se presenta ninguna distancia entre el soporte de sustrato 10 y el cuerpo básico 300 de la placa de alojamiento 30, tampoco en un sentido horizontal. De este modo se garantiza un contacto térmico y eléctrico óptimo entre la placa de alojamiento 30 y el soporte de sustrato 10 y, de este modo, también con el sustrato 2. La superficie de sujeción 11 está alojada completamente en el hueco 311 (representado en la Fig. 5B), los dispositivos de sujeción 13a a 13g, de los cuales solo se puede ver el dispositivo de sujeción 13a en la Fig. 5C, están alojados completamente en los huecos 313a a 313g (representados en la Fig. 5B), y los brazos de agarre 121 y 122 están alojados completamente en los huecos 312a y 312b (representados en la Fig. 5B), de modo que la primera área superficial 112 de la superficie de sujeción 11, las superficies de apoyo de los dispositivos de sujeción 13a a 13g, sobre las que descansa el sustrato 2, y la primera área superficial 301 de la placa de alojamiento 30 forman una área superficial plana, cerrada. En otras palabras: la placa de alojamiento 30 y el soporte de sustrato 10 introducido en esta forman un bloque casi monolítico, sobre el que descansa el sustrato 2 y del que sobresalen únicamente los dispositivos de sujeción 13a a 13g en sentido vertical. De este modo, el sustrato 2 descansa completamente en plano y de manera uniforme sobre la primera área superficial 112 de la superficie de sujeción 11, los dispositivos de sujeción 13a a 13g y la primera área superficial 301 de la placa de alojamiento 30, y se puede tratar de manera homogénea y sin contaminar en gran superficie el soporte de sustrato 10.

15 Preferentemente, la placa de alojamiento 30 está constituida por un material eléctricamente conductivo, como por ejemplo aluminio o grafito, de modo que el soporte de sustrato 10 se puede cargar con un potencial eléctrico definido de manera homogénea. No obstante, la placa de alojamiento 30 también puede estar constituida por un material eléctricamente conductivo solo en determinadas zonas, a modo de ejemplo en las zonas que son adyacentes al soporte de sustrato 10, así como en la zona de la primera área superficial 301, mientras que otras zonas pueden estar constituidas por un material eléctricamente aislante. También es igualmente posible el empleo de uno o varios materiales eléctricamente aislantes para el cuerpo básico total 300 de la placa de alojamiento 30 si no es necesaria una carga del sustrato 2 con un potencial definido. También aquí, en la selección de materiales se debe considerar su estabilidad térmica a las temperaturas presentes durante un proceso de tratamiento.

20 En relación con la Fig. 5D se debe explicar de nuevo la relación entre las diversas zonas 121a y 121b de los brazos de agarre 121, o bien 122 del soporte de sustrato 10 y de la placa de alojamiento 30. Como se puede observar, la primera zona 121a del brazo de agarre 121 se extiende desde la superficie de sujeción 11 hasta exactamente el borde del cuerpo básico 300 a lo largo del segundo sentido horizontal (eje y), en el que se extiende el brazo de agarre 121 más allá de la superficie de sujeción 11 y la placa de alojamiento 30. En la primera zona 121a, el brazo de agarre 121 está formado preferentemente por el mismo material que el cuerpo básico 300 de la placa de alojamiento 30, de modo que, por ejemplo, una tensión eléctrica U, que se aplica desde fuera en el cuerpo básico 300 de la placa de alojamiento 30, también afecta a la primera zona 121a del brazo de agarre. De este modo, también en zonas en las que el cuerpo básico 300 se presenta en aquella área superficial que es adyacente a un espacio de tratamiento del sustrato, a modo de ejemplo un espacio de plasma, se dan las mismas condiciones eléctricas que en zonas en las que la primera área superficial 301 de la placa de alojamiento forma esta área superficial. Esto aumenta la homogeneidad del tratamiento del sustrato. En la segunda zona 121b, que se extiende más allá de la placa de alojamiento 30, el brazo de agarre 121 está formado preferentemente por un material eléctricamente aislante, de modo que la placa de alojamiento 30 y el espacio de tratamiento del sustrato está aislado eléctricamente frente a otros elementos del dispositivo para el transporte de un sustrato, por ejemplo frente a la disposición de soporte 14, que se representa en la Fig. 1A.

25 Las configuraciones de la placa de alojamiento 30 y del soporte de sustrato 10, que se describieron y se representaron hasta el momento, permiten un contacto óhmico entre placa de alojamiento 30, soporte de sustrato 10 y sustrato 2 si los propios componentes individuales están constituidos por un material eléctricamente conductivo. En relación con la Fig. 6 se describe una variante de configuración de los componentes, que posibilita un acoplamiento capacitivo del sustrato 2 con la placa de alojamiento 30. En este caso, el cuerpo básico 300 se puede cargar de nuevo con una tensión U desde fuera. No obstante, el soporte de sustrato 10, al menos en zonas que son directamente adyacentes al sustrato 2, es decir, en una primera zona 115a de la superficie de sujeción 11 y en una primera zona 13aa del dispositivo de sujeción 13a, que se representa de manera ejemplar para todos los dispositivos de sujeción 13a a 13g, así como en las primeras zonas de los brazos de agarre 121, 122, que están en contacto directo con el sustrato 2, se producen a partir de un material dieléctrico. En otras zonas, es decir, en las segundas zonas 115b de la superficie de sujeción 11 y en las segundas zonas 13ab del dispositivo de sujeción 13a, así como en las segundas zonas de los brazos de agarre 121, 122, el soporte de sustrato 10 se produce a partir de un material eléctricamente conductivo. También el cuerpo básico 300 de la placa de alojamiento 30 presenta una primera zona 300a, en la que este es adyacente al sustrato 2, y una segunda zona 300b, en el que este no es adyacente al sustrato 2, pudiéndose extender la primera zona 300a también más allá del sustrato 2, como se representa en la Fig. 6. La primera zona 300a está constituida por un material dieléctrico, preferentemente el mismo material dieléctrico que en las primeras zonas 115a

de la superficie de sujeción 11 y las primeras zonas 13aa del dispositivo de sujeción 13a, así como las primeras zonas de los brazos de agarre 121, 122, mientras que la segunda zona 300b está formada por un material eléctricamente conductivo, preferentemente el mismo que en las segundas zonas 115b de la superficie de sujeción y las segundas zonas 13ab del dispositivo de sujeción 13a, así como las primeras zonas de los brazos de agarre 121, 122. De este modo, el sustrato 2 es siempre adyacente a un material dieléctrico, de modo que se obtiene un acoplamiento capacitivo entre la placa de alojamiento 30 y el sustrato 2. Como material dieléctrico se emplea, a modo de ejemplo, óxido de aluminio, óxido de silicio, nitruro de silicio u otros materiales apropiados, así como compuestos o estructuras de capas constituidas por estos materiales.

Además de la sujeción mecánica del soporte de sustrato y del sustrato durante el tratamiento del sustrato, y en caso dado la carga del sustrato con una tensión definida, como se representa en las Figuras 5D y 6, la placa de alojamiento puede cumplir también otras funciones y estar configurada correspondientemente.

De este modo, en una segunda forma de realización, la placa de alojamiento 30' está provista de una instalación 32 para el temperado de la placa de alojamiento, como se representa en la Figura 7A. La instalación 32 puede ser una instalación de calefacción y/o refrigeración y estar constituida, a modo de ejemplo, por un calefactor resistivo o un sistema de guía de líquido, a través del cual puede circular el fluido de calefacción o refrigeración. En este caso, la instalación 32 puede estar dispuesta en el cuerpo básico 300 de la placa de alojamiento 30' y ser adyacente a una segunda superficie 302 de la placa de alojamiento 30', como se representa en la Fig. 7A, o estar completamente rodeado por el cuerpo básico 300, como se representa en la Fig. 7B. Además, también es posible que la instalación no esté dispuesta en el cuerpo básico 300, sino que solo sea adyacente a la segunda área superficial 302. La segunda área superficial 302 es aquella área superficial de la placa de alojamiento 30' que se opone a la primera área superficial 301 en la que se configura el hueco 31. Si en el temperado de la placa de alojamiento 30' se alcanzan temperaturas elevadas, es decir, temperaturas mayores o iguales a 400°C, en la selección de los materiales de la placa de alojamiento 30' se debe considerar su estabilidad a la temperatura. A modo de ejemplo, la placa de alojamiento 30' puede estar constituida entonces por cerámica o vidrio de cuarzo.

En una tercera forma de realización, la placa de alojamiento 30'' no solo es apropiada para el temperado de la placa de alojamiento (como se describe en relación con la Fig. 7A), sino que presenta además una instalación para la alimentación de uno o varios gases. Eso es ventajoso sobre todo para dispositivos de tratamiento en los que varias placas de alojamiento 30'' están superpuestas verticalmente y en los que los sustratos se someten a un tratamiento, en el que es necesaria una composición de gas definida en un espacio de tratamiento. La instalación para la alimentación de uno o varios gases de proceso es, a modo de ejemplo, un distribuidor de gas 33, como se representa en la Fig. 7B. En este caso, el distribuidor de gas 33 presenta un espacio de reserva de gas 331, que se rellena con gas, a modo de ejemplo desde fuera a través de un conducto de gas, y un gran número de canales de gas 332, que ponen a disposición una conexión entre el espacio de reserva de gas 331 y la segunda área superficial 302 de la placa de alojamiento 30''. De este modo se puede introducir un gas desde el espacio de reserva de gas 331 a través de los canales de gas 332 en un espacio de tratamiento del sustrato, que está dispuesto en sentido vertical por debajo de la placa de alojamiento 30'' y se asigna a un sustrato, que está posicionado en otra placa de alojamiento dispuesta en sentido vertical por debajo de la placa de alojamiento 30''.

La Fig. 8A muestra una representación esquemática de un dispositivo de tratamiento 3a según la invención con varias placas de alojamiento 30a a 30d formadas como electrodos de plasma, que están configuradas, a modo de ejemplo, según la primera forma de realización descrita en relación con la Fig. 5A a 5D. En este caso, en las placas de alojamiento 30a a 30d se introduce respectivamente un soporte de sustrato con un sustrato dispuesto sobre este. A modo de ejemplo se designan un soporte de sustrato 10a y un sustrato 2a, que se introducen en la placa de alojamiento 30a. Cada placa de alojamiento 30a a 30d es un electrodo de plasma de un par de electrodos de plasma. El dispositivo de tratamiento 3a contiene como electrodo de plasma superior, es decir, electrodo de plasma dispuesto por encima de todos los demás electrodos de plasma en sentido vertical, un electrodo superior 34, que no presenta ningún hueco como los demás electrodos de plasma, es decir, las placas de alojamiento 30a a 30d, y no está previsto ni es apropiado para el alojamiento de un sustrato durante el tratamiento del sustrato. En tal disposición de electrodos de plasma, también llamada unidad de electrodos, se unen hasta 200 electrodos, que están dispuestos paralelamente entre sí a una distancia típica de 3 mm a 30 mm, alternativamente con una de al menos dos alimentaciones de tensión 35a, 35b, de las cuales al menos una está conectada a un generador de un abastecimiento de tensión, que está instalado fuera del dispositivo de tratamiento de plasma. Una de al menos dos alimentaciones de tensión se puede situar sobre masa. La conexión de las alimentaciones de tensión 35a, 35b al abastecimiento de tensión se produce a través de bornes de conexión K1 y K2. Por consiguiente, con la aplicación de una tensión correspondiente entre los electrodos de plasma de un par de electrodos de plasma se puede generar capacitivamente un plasma en un espacio de plasma 36, que se encuentra entre estos electrodos de plasma. Con ayuda de componentes generados o que se encuentran en el plasma se puede tratar el sustrato que descansa sobre la respectiva placa de alojamiento 30a a 30d, que forma los electrodos de plasma inferiores en sentido vertical del par de electrodos de plasma.

La Fig. 8B muestra una representación esquemática de un dispositivo de tratamiento 3b según la invención con varias placas de alojamiento 30e a 30h, que permiten la realización de procesos CVD en una disposición apilada para temperaturas de proceso hasta 1000°C. En este caso, en las placas de alojamiento 30e a 30h se introduce respectivamente un soporte de sustrato con un sustrato dispuesto sobre este. A modo de ejemplo se designan un soporte de sustrato 10a y un sustrato 2a, que se introducen en la placa de alojamiento 30e. Las placas de alojamiento 30e a 30g,

análogamente a la placa de alojamiento 30'' representada en la Fig. 7B, están divididas en dos partes y están constituidas en una mitad superior 303 por un calefactor 32a apropiado (por ejemplo un calefactor de resistencia eléctrico), en el que se puede introducir el soporte de sustrato con buen contacto térmico. Una mitad inferior 304 de cada placa de alojamiento 30e a 30g representa un distribuidor de gas 33 (similar a la Fig. 7b), que abastece un espacio de proceso 36a con gas de proceso por la parte inferior. Entre el calefactor 32a y el distribuidor de gas 33 se encuentra también una disposición 37 para el aislamiento térmico, que impide o al menos reduce en gran medida la disipación de calor del calefactor 32a al distribuidor de gas 33. La disposición 37 para el aislamiento térmico puede estar constituida, por ejemplo, por varias chapas de aislamiento térmico. La zona superior 303 se calienta a una primera temperatura, que corresponde a la temperatura deseada del sustrato y del soporte de sustrato, por ejemplo 400°C a 1000°C. La zona inferior 304 con el distribuidor de gas 33 se mantiene a una segunda temperatura claramente más reducida que la del sustrato y el soporte de sustrato, lo que se puede efectuar, por ejemplo, mediante refrigeración interna con agua de refrigeración. El proceso CVD se puede efectuar a presión atmosférica o en vacío a presiones típicas entre 1 mbar (100 Pa) a 300 mbar (30 kPa). Mediante los gases de proceso que circulan del distribuidor de gas 33 hacia el sustrato dispuesto por debajo, en base a su descomposición térmica en la superficie de sustrato caliente se consigue una formación de capa CVD sobre el sustrato. Por el contrario, el distribuidor de gas 33 se cubre poco o no se cubre.

Naturalmente, también pueden estar dispuestos alternativamente distribuidores de gas separados, es decir, configurados por separado de la placa de alojamiento, y correspondientes placas de alojamiento. Como se representa en la Fig. 8B, la placa de alojamiento superior en sentido vertical puede estar sustituida por un distribuidor de gas 33 separado. Por el contrario, la placa de alojamiento 33h inferior en sentido vertical puede representar solo el calefactor 32a, como se representa en la Fig. 8B, o solo el calefactor 32a y la disposición 37 para el aislamiento térmico, pero no el distribuidor de gas 33. No obstante, también todas las placas de alojamiento pueden presentar idéntica configuración.

Por lo demás, un dispositivo de tratamiento según la invención puede ser cualquier dispositivo de tratamiento que contenga una placa de alojamiento según la invención y sea apropiado para el tratamiento de un sustrato. A modo de ejemplo, tal dispositivo de tratamiento puede ser una instalación de temperado, en la que un sustrato se expone a una atmósfera ambiental definida a una temperatura definida durante un tiempo definido.

En relación con la Figura 9 se explica el procedimiento según la invención para el procesado de un sustrato. En primer lugar, en un primer paso S10 se coloca un sustrato sobre un soporte de sustrato de un dispositivo según la invención para el transporte de un sustrato con medios conocidos por el estado de la técnica. A continuación se mueve el soporte de sustrato en al menos un sentido horizontal en un dispositivo de tratamiento, que presenta una placa de alojamiento sobre la que se sujeta el sustrato durante el tratamiento, hasta que el soporte de sustrato en sentido vertical se encuentra exactamente por encima de una placa de alojamiento del dispositivo de tratamiento (paso S20). A continuación, el soporte de sustrato se coloca sobre la placa de alojamiento, para lo cual el soporte de sustrato se mueve hacia abajo en sentido vertical hasta que el soporte de sustrato se apoya (paso S30). En un siguiente paso S40 se trata del modo deseado el sustrato que descansa sobre la placa de alojamiento con el soporte de sustrato. Una vez concluido el tratamiento del sustrato, el soporte de sustrato se eleva de la placa de alojamiento mediante un movimiento del soporte de sustrato orientado hacia arriba en sentido vertical (paso S50), y a continuación se separa del dispositivo de tratamiento en al menos un sentido horizontal (paso S60). En último lugar, el sustrato se puede extraer del soporte de sustrato con medios conocidos por el estado de la técnica (paso S70) y se puede alimentar a un procesado ulterior.

Los pasos S20 y S30, así como los pasos S50 y S60, se pueden superponer temporalmente en parte, a modo de ejemplo si se realiza un movimiento vertical y horizontal combinado del soporte de sustrato, por ejemplo un movimiento en espiral. No obstante, esto es posible solo si lo permiten las dimensiones del dispositivo de tratamiento, en especial la distancia vertical entre la placa de alojamiento y un elemento del dispositivo de tratamiento superpuesto en sentido vertical, o de una planta de tratamiento de la que es parte el dispositivo de tratamiento y que está dispuesta dentro del dispositivo de tratamiento.

Además, es posible repetir varias veces los pasos S20 a S60, introduciéndose el soporte de sustrato en cada caso en otro dispositivo de tratamiento, o bien retirándose de este, y tratándose correspondientemente el sustrato. A modo de ejemplo, en un primer dispositivo de tratamiento se puede realizar un tratamiento para la purificación química con plasma de una superficie de sustrato, mientras que en un segundo dispositivo de tratamiento se realiza un tratamiento para la precipitación de una capa sobre la superficie del sustrato. En este caso es posible transportar el sustrato sin una interrupción de un vacío, que es necesario, en caso dado, para los correspondientes tratamientos, de un dispositivo de tratamiento al siguiente dispositivo de tratamiento.

Por medio de las Figuras 10A a 10D se representan ejemplos para los movimientos del soporte de sustrato en sentido horizontal y vertical. En este caso, las Fig. 10A y 10B muestran respectivamente secciones transversales esquemáticas mediante una placa de alojamiento 30 de un dispositivo de tratamiento según la invención y a través de un soporte de sustrato 10 según la invención con un sustrato 2 dispuesto sobre este, mientras que la Fig. 10C muestra una vista superior sobre una placa de alojamiento 30 de un dispositivo de tratamiento según la invención y un soporte de sustrato 10 según la invención con un sustrato 2 dispuesto sobre este. No obstante, movimientos idénticos del soporte de sustrato son también posibles para placas de alojamiento que presentan un área superficial planar y no presentan ningún hueco correspondiente al soporte de sustrato.

En la secuencia de movimiento representada en la Fig. 10A, el soporte de sustrato 10 se introduce en primer lugar en el dispositivo de tratamiento a lo largo del primer sentido horizontal (eje x), lo que se representa mediante la flecha V1, hasta que el soporte de sustrato 10 se encuentra por encima de la placa de alojamiento 30, y en especial por encima del hueco 31 formado en la placa de alojamiento 30. A continuación, el soporte de sustrato 10 se mueve hacia abajo en sentido vertical (eje z) (flecha V2), hasta que descansa en el hueco 31 de la placa de alojamiento 30. A continuación se trata el sustrato 2. Una vez concluido el tratamiento, el soporte de sustrato 10 se mueve hacia arriba en sentido vertical (flecha V3) hasta que el soporte de sustrato 10 se eleva de la placa de alojamiento 30 y se encuentra por encima de la placa de alojamiento 30 en sentido vertical a una distancia de esta que posibilita un movimiento del soporte de sustrato 10 en sentido horizontal sin daño de la placa de alojamiento 30 o del soporte de sustrato 10 o del sustrato 2. A continuación, el soporte de sustrato 10 se retira del dispositivo de tratamiento a lo largo del primer sentido horizontal (flecha V4). Esta secuencia de movimiento corresponde a un procedimiento de paso, en el que el soporte de sustrato 10 se introduce en un mismo sentido en el dispositivo de tratamiento y se retira de este. Esta es apropiada en especial para dispositivos de tratamiento en los que, como máximo, solo en uno de ambos lados de la placa de alojamiento 30, que se extienden a lo largo del primer sentido horizontal (eje x) y se oponen en el segundo sentido horizontal (eje y), están dispuestos componentes de los dispositivos de tratamiento, como por ejemplo alimentaciones de tensión y/o gas. Estos componentes pueden estar dispuestos también en una pequeña parte a lo largo de ambos lados de la placa de alojamiento 30, que se extienden a lo largo del segundo sentido horizontal (eje y) y se oponen en el primer sentido horizontal (eje x), pero solo si no se impiden o se afectan los movimientos V1 a V4 del soporte de sustrato 10.

La secuencia de movimiento representada en la Fig. 10B se diferencia de la secuencia de movimiento representada en la Fig. 10A en que los movimientos horizontales V1 y V4 del soporte de sustrato se efectúan a lo largo del segundo sentido horizontal (eje y), en el que se extienden también los brazos de agarre del soporte de sustrato 10. Ya que los brazos de agarre del soporte de sustrato 10 están unidos a un manipulador, que se encuentra, por ejemplo, a la derecha del soporte de sustrato 10 en la Fig. 10B, aunque no se represente aquí, el soporte de sustrato 10 se introduce en el dispositivo de tratamiento a lo largo de un segundo sentido horizontal positivo (flecha V1) y se retira de nuevo del dispositivo de tratamiento a lo largo de un segundo sentido horizontal negativo (flecha V4). El segundo sentido horizontal positivo y el segundo sentido horizontal negativo se oponen entre sí. Esta secuencia de movimiento es apropiada en especial para dispositivos de tratamiento en los que en al menos uno de ambos lados de la placa de alojamiento 30, que se extienden a lo largo del segundo sentido horizontal (eje y) y se oponen en el primer sentido horizontal (eje x), están dispuestos componentes de los dispositivos de tratamiento, como por ejemplo alimentaciones de tensión y/o gas, que impiden o afectan un movimiento del soporte de sustrato 10 a lo largo del primer sentido horizontal (eje x).

Las secuencias de movimiento descritas hasta el momento contenían solo movimientos en línea recta del soporte de sustrato 10. En relación con la Fig. 10C se describe otra secuencia de movimiento que contiene, en contrapartida, movimientos no en línea recta del soporte de sustrato 10. De este modo, el soporte de sustrato 10 se introduce en el dispositivo de tratamiento mediante un movimiento rotativo (flecha V1), que se realiza en un plano horizontal por encima de la placa de alojamiento 30, y se posiciona por encima de la placa de alojamiento 30. A continuación, el soporte de sustrato 10 se coloca sobre la placa de alojamiento 30 mediante un movimiento (V2) orientado hacia abajo en sentido vertical (eje z), se trata el sustrato 2, y de nuevo se eleva el soporte de sustrato 10 de la placa de alojamiento 30 mediante un movimiento (V3) orientado hacia arriba en sentido vertical. A continuación, el soporte de sustrato 10 se extrae del dispositivo de tratamiento mediante un movimiento rotativo (flecha V4) en un plano horizontal por encima de la placa de alojamiento 30. También en este caso, otros componentes del dispositivo de tratamiento deben estar dispuestos de modo que no impidan los movimientos del soporte de sustrato 10, en especial los movimientos V1 y V4.

La Figura 11 muestra una vista superior esquemática sobre una forma de realización de la planta de tratamiento 400 según la invención. La planta de tratamiento 400 presenta varias cámaras que están dispuestas sucesivamente a lo largo del primer sentido horizontal (eje x), y es una instalación de paso (instalación Inline), en la que se transporta un sustrato a procesar de una cámara a la siguiente cámara a lo largo del primer sentido horizontal. Preferentemente, las cámaras están dispuestas también en su totalidad en un mismo plano horizontal, de modo que el sustrato se debe mover solo en el primer sentido horizontal para llegar de una cámara a una cámara adyacente.

La planta de tratamiento 400 contiene una cámara de carga 410, una cámara de inclusión 420, una cámara de tratamiento 430, una cámara de exclusión 440 y una cámara de descarga 450. La cámara de carga 410 y la cámara de descarga 450 pueden ser cámaras cerradas, que están delimitadas por todos los lados frente a su entorno mediante paredes de cámara, válvulas de compuerta o puertas, como se puede observar en la Fig. 11. No obstante, la cámara de carga 410 y la cámara de descarga 450 pueden ser también cámaras o estaciones abiertas, que están permanentemente abiertas frente a su entorno en al menos un lado y no están delimitadas. La cámara de carga 410 es apropiada para posibilitar la colocación de un sustrato 2 sobre un soporte de sustrato de un dispositivo según la invención para el transporte de un sustrato. Con este fin, la cámara de carga 410 es apropiada para alojar y sujetar tal dispositivo para el transporte de un sustrato. En la Fig. 11 se representa de manera ejemplar un dispositivo 1' para el transporte de varios sustratos, como los que se describió en relación con la Fig. 4A, conteniendo el dispositivo 1' varios soportes de sustrato y, por consiguiente, varias superficies de sujeción 11 y brazos de agarre 121 y 122, que están unidos a una disposición de soporte 14 común. La propia cámara de carga puede contener medios para la colocación del sustrato sobre el dispositivo para el transporte del sustrato. Alternativamente, tales medios para la colocación del sustrato también pueden estar dispuestos fuera de la cámara de carga 410 y, de este modo, no ser parte de la planta de tratamiento 400, como se representa en la Fig. 11. Del mismo modo, la cámara de descarga 450 es apropiada para

posibilitar la extracción del sustrato 2 del soporte de sustrato del dispositivo 1' para el transporte del sustrato, y alojar y sujetar el dispositivo 1'. Respecto a medios para la extracción del sustrato del dispositivo para el transporte del sustrato se considera algo análogo a lo dicho en relación con los medios para la colocación del sustrato sobre el dispositivo para el transporte del sustrato.

5 La cámara de inclusión 420 y la cámara de exclusión 440 son apropiadas para para generar una atmósfera que corresponde a la de la siguiente cámara, es decir, la cámara de tratamiento 430, o bien la cámara de descarga 450, al menos en algunos parámetros (por ejemplo presión). De este modo se pueden minimizar procesos de evacuación y ventilación de la cámara de tratamiento 430 y/o de las cámaras de carga y descarga 410, 450. No obstante, la funcionalidad de las cámaras de inclusión y/o exclusión 420, 440 también se puede realizar mediante la cámara de
10 carga, o bien descarga 410, 450, o en la cámara de tratamiento 430, de modo que también se pueden suprimir las cámaras de inclusión y/o exclusión 420, 440.

La cámara de tratamiento 430 sirve para el verdadero tratamiento del sustrato 2 y contiene al menos un dispositivo de tratamiento con una placa de alojamiento, sobre la que se sujeta el sustrato durante el tratamiento. En las Figuras 11, así como 12A y 12B, se representa respectivamente un dispositivo de tratamiento 3 según la invención. No obstante,
15 la cámara de tratamiento también puede contener un dispositivo de tratamiento, cuya placa de alojamiento presenta configuración plana y no presenta ningún hueco correspondiente al soporte de sustrato del dispositivo según la invención para el transporte de un sustrato. El dispositivo de tratamiento 3 contiene exactamente tantas placas de alojamiento 30 como superficies de sujeción 11 contiene el dispositivo 1'. Además, el dispositivo de tratamiento 3 contiene una instalación de abastecimiento 38, que es apropiada para la puesta a disposición y la alimentación de
20 medios necesarios para el tratamiento del sustrato 2, como gases o fluidos de temperado, o tensiones. En la forma de realización representada, la instalación de abastecimiento 38 está dispuesta dentro de la cámara de tratamiento 430, de modo que la superficie de sujeción 11 del dispositivo 1' se introduce en el dispositivo de tratamiento 3 mediante un movimiento a lo largo del sentido horizontal (eje x) o se retira de este, y se puede posicionar sobre la placa de alojamiento 30 sin tener que moverse adicionalmente a lo largo del segundo sentido horizontal (eje y).

25 En la forma de realización representada, al menos la cámara de inclusión 420, la cámara de tratamiento 430 y la cámara de exclusión 440 son cámaras de vacío, en las que se puede ajustar una atmósfera definida independiente de las otras cámaras, que está caracterizada por una presión determinada y una composición de gas determinada. Todas las cámaras 410 a 450 están unidas a la cámara o las cámaras adyacentes en cada caso por medio de válvulas de compuerta 460 herméticas a gases. De este modo es posible transportar el dispositivo 1', a modo de ejemplo de la
30 cámara de inclusión 420 a la cámara de tratamiento 430, o de la cámara de tratamiento 430 a la cámara de exclusión 440, sin interrumpir un vacío.

La planta de tratamiento 400 puede presentar también varias cámaras de tratamiento (o varios dispositivos de tratamiento en una cámara de tratamiento) y/o varias cámaras de inclusión y exclusión, que están dispuestas y configuradas correspondientemente al procesado total del sustrato deseado. En este caso, un sustrato se puede
35 procesar de un soporte de sustrato a otro soporte de sustrato en varios dispositivos de tratamiento sin un traslado intermedio, reduciéndose la contaminación cruzada entre los diferentes dispositivos de tratamiento.

Como se representa en la Fig. 11, en la planta de tratamiento pueden estar presentes simultáneamente varios dispositivos según la invención para el transporte de un sustrato. De este modo, por ejemplo un primer dispositivo 1' se puede encontrar en la cámara de carga 410 y equipar con sustratos, mientras que un segundo dispositivo 1' se encuentra en la cámara de tratamiento 430 y se pueden tratar los sustratos 2 que se encuentran sobre este. Según configuración de la planta de tratamiento 400, en la planta de tratamiento pueden estar presentes simultáneamente
40 diferente número de dispositivos para el transporte de un sustrato. Tras extracción de los sustratos del dispositivo 1' para el transporte de un sustrato en la cámara de descarga 450, el dispositivo 1' para el transporte de un sustrato vacío se puede devolver de nuevo a la cámara de carga 410 fuera de la planta de tratamiento 400 o a otra zona de la planta de tratamiento 400, de modo que de nuevo se encuentra disponible para un procesado de un sustrato. Esto se explica más detalladamente a continuación.

Como ya se ha explicado en relación con la Fig. 4B, el dispositivo según la invención para el transporte de un sustrato también puede presentar varias unidades, dispuestas en yuxtaposición lateralmente, de soportes de sustrato superpuestos. A modo de ejemplo, se pueden transportar simultáneamente a través de la planta de tratamiento y
50 procesar en esta 120 sustratos, que están dispuestos en 6 unidades de 20 sustratos respectivamente, en cada caso individualmente sobre uno de los soportes de sustrato. En este caso, un dispositivo de tratamiento puede contener tantas unidades, dispuestas en yuxtaposición lateralmente, de placas de alojamiento superpuestas, como sean necesarias para tratar todos los sustratos en un mismo dispositivo de tratamiento. Alternativamente, en una cámara de tratamiento también pueden estar presentes varios dispositivos de tratamiento, que presentan preferentemente idéntica configuración, estando dispuestas respectivamente solo placas de alojamiento para el alojamiento del soporte
55 de sustrato de una unidad o varias, pero no todas las unidades de soportes de sustrato con los sustratos que descansan sobre ellas, en uno de los dispositivos de tratamiento. En las Figuras 12A y 12B se representan esquemáticamente ejemplos de tales cámaras de tratamiento.

La Fig. 12A muestra una vista superior esquemática sobre una cámara de tratamiento 430' con un dispositivo de
60 tratamiento 3' y un dispositivo para el transporte de un sustrato con seis unidades 101a a 101f de soportes de sustrato,

estando superpuestos verticalmente varios soportes de sustrato en cada unidad 101a a 101f. Los soportes de sustrato de todas las unidades 101a a 101f están unidos a la misma disposición de soporte 14 y, a través de esta, a la unidad de soporte 471 y al sistema de guía 472 de la disposición de movimiento. El dispositivo de tratamiento 3' presenta seis unidades 305a a 305f de placas de alojamiento, estando superpuestas verticalmente en cada caso las placas de alojamiento de una unidad 305a a 305f. Además, el dispositivo de tratamiento 3' contiene una instalación de abastecimiento 38 común, que es apropiada para la puesta a disposición y la alimentación de medios necesarios para el tratamiento del sustrato, como gases o fluidos de temperado, o tensiones para todas las unidades 305a a 305f. Como resultado, todos los sustratos se tratan en un mismo dispositivo de tratamiento 3'.

La Fig. 12B muestra una vista superior esquemática sobre una cámara de tratamiento 430'' con tres dispositivos de tratamiento 3''a a 3''c y un dispositivo para el transporte de un sustrato con seis unidades 101a a 101f de soportes de sustrato, estando superpuestos verticalmente varios soportes de sustrato en cada unidad 101a a 101f. Los soportes de sustrato de todas las unidades 101a a 101f están unidos a la misma disposición de soporte 14 y, a través de esta, a la unidad de soporte 471 y al sistema de guía 472 de la disposición de movimiento. Los sustratos de dos de las unidades 101a a 101f respectivamente se tratan en uno de los dispositivos de tratamiento 3''a a 3''c. Es decir, los sustratos de las unidades 101a y 101b se tratan en el dispositivo de tratamiento 3''a, los sustratos de las unidades 101c y 101d se tratan en el dispositivo de tratamiento 3''b, y los sustratos de las unidades 101e y 101f se tratan en el dispositivo de tratamiento 3''c. A tal efecto, cada uno de los dispositivos de tratamiento 3''a a 3''c presenta respectivamente dos unidades 305a y 305b de placas de alojamiento, estando superpuestas verticalmente en cada caso las placas de alojamiento de una unidad 305a y 305b. Además, cada dispositivo de tratamiento 3''a a 3''c contiene una instalación de abastecimiento 38a a 38c, que es apropiada para la puesta a disposición y la alimentación de medios necesarios para el tratamiento de los sustratos, como gases o fluidos de temperado, o tensiones para cada una de las unidades 305a y 305b de uno de los dispositivos de tratamiento 3''a a 3''c. Preferentemente, todos los dispositivos de tratamiento 3''a a 3''c presentan configuración idéntica.

Naturalmente, en una cámara de tratamiento se puede disponer cualquier número de dispositivos de tratamiento que sean apropiados para el alojamiento de cualquier número de unidades de soportes de sustrato.

Volviendo a la Fig. 11, la planta de tratamiento 400 presenta además una disposición de movimiento 470, que sirve para el movimiento del dispositivo 1' dentro de la planta de tratamiento 400 y se extiende en la planta de tratamiento 400 total a través de todas las cámaras 410 a 450. La disposición de movimiento 470 contiene al menos una unidad de soporte 471, al menos un sistema de guía 472, así como elementos de guía 473, una unidad de control 474 y un sistema de retorno 475 en una zona de la planta de tratamiento 400, que se extiende al menos fuera de la cámara de tratamiento 430. Con ayuda del sistema de retorno 475, la unidad de soporte 471 y el sistema de guía 472 unido a esta, así como, en caso dado, un dispositivo 1' para el transporte de un sustrato vacío unido a este, se pueden devolver de nuevo de la cámara de descarga 450 a la cámara de carga 410, de modo que se estos se encuentran nuevamente disponible para un procesado de un sustrato. Por consiguiente, el sistema de retorno 457 forma un sistema cerrado para el movimiento del dispositivo 1' para el transporte de un sustrato con los demás componentes de la disposición de movimiento 470.

El sistema de retorno 475 puede presentar configuración idéntica a la de los elementos de la disposición de movimiento 470 dentro de las cámaras 410 a 450 y presentar, a modo de ejemplo, también elementos de guía 473. No obstante, el sistema de retorno 475 también puede presentar otra configuración y disponer de instalaciones adicionales, como por ejemplo una instalación de purificación. El sistema de retorno 475 puede estar dispuesto a voluntad en relación con las cámaras 410 a 450 de la planta de tratamiento 400, a modo de ejemplo por encima o por debajo de las cámaras 410 a 450 o lateralmente a estas, pero preferentemente siempre fuera de las cámaras 410 a 450.

Preferentemente, las instalaciones de transporte que contienen en cada caso una unidad de soporte 471 y un sistema de guía 472 con el dispositivo o los dispositivos 1' fijados a esta para el transporte de un sustrato, tras la descarga de los sustratos a la cámara de descarga 450, se conducen de nuevo a la cámara de carga 410 por medio del sistema de retorno 475. De este modo, el sistema de retorno 475 para las instalaciones de transporte puede servir simultáneamente como amortiguador para las instalaciones de transporte. Es decir, si en la planta de tratamiento rotan de este modo suficientes instalaciones de transporte (típicamente entre 5 y 15 piezas), en el sistema de retorno 475 se puede instalar una cola de espera para instalaciones de transporte antes de la cámara de carga 410. De este modo, las instalaciones de transporte para la carga con sustratos a partir del sistema de retorno 475 se encuentran siempre accesibles y la planta de tratamiento 400 puede trabajar ininterrumpidamente.

La unidad de control 474 sirve para el control de la unidad de soporte 471 y de los elementos de guía 473, así como del sistema de retorno 475, de modo que el dispositivo 1' se puede mover en un sentido deseado dentro de la planta de tratamiento 400. El control, así como los medios necesarios a tal efecto, como cables de señal o elementos de control mecánicos, hidráulicos o neumáticos, se representan esquemáticamente a través de las flechas que conducen de manera ejemplar partiendo de la unidad de control 474 a algunos elementos de guía 473, a la unidad de soporte 471 y al sistema de retorno 475. Los elementos de guía 473 están dispuestos en las respectivas cámaras 410 a 450, mientras que la unidad de soporte 471 y el sistema de guía 472 están unidos al dispositivo 1' y se mueven junto con este a través de la planta de tratamiento 400. El sistema de guía 472 interacciona con los elementos de guía 473, de modo que el dispositivo 1' se sujeta y se puede mover de modo definido a lo largo del primer sentido horizontal (eje x). En este caso, los elementos de guía individuales 473 presentan respectivamente una distancia a lo largo del primer

sentido horizontal (eje x), que se dimensiona de modo que la unidad de soporte 471 se sujeta siempre por al menos dos elementos de guía 473 en cualquier lugar dentro de la planta de tratamiento 400.

La Figura 13 muestra una sección transversal a través de la planta de tratamiento 400 a lo largo de la línea F-F' de la Fig. 11 y sirve para explicar una forma de realización ejemplar de la disposición de movimiento 470, en especial de la unidad de soporte 471, del sistema de guía 472 y de los elementos de guía 473. Se puede observar el dispositivo 1' para el transporte de un sustrato, que contiene varios soportes de sustrato 10a a 10d y la disposición de soporte 14, así como la disposición de movimiento 470, no estando representada la unidad de control, y una pared de cámara lateral 411 de la cámara de carga 410. En este caso no se muestran otras paredes de la cámara de carga 410 en relación con una mayor claridad de la representación. La unidad de soporte 471 es una placa que se extiende verticalmente, que está unida a la disposición de soporte 14 en su lado opuesto a la pared de cámara 411 de manera fija respecto a un movimiento en el primer sentido horizontal (a lo largo del eje x) y de manera móvil en sentido vertical (eje z). En este caso, la unión se puede realizar de manera liberable o no liberable. La unidad de soporte 471 es apropiada para mover la disposición de soporte 14 a lo largo del sentido vertical de manera definida y presenta los medios necesarios a tal efecto. Estos medios pueden realizar un movimiento vertical de la disposición de soporte 14 por vía eléctrica, mecánica, hidráulica o neumática, y son conocidos por el estado de la técnica. Adicionalmente, la unidad de soporte 471 también puede presentar medios que posibiliten un movimiento definido de la disposición de soporte 14 a lo largo del segundo sentido horizontal (eje y). En el lado de la unidad de soporte 471 orientado a la pared de cámara 411 están dispuestos de manera fija un carril superior 472a y un carril inferior 472b, formando el carril superior y el inferior 472a, 472b conjuntamente el sistema de guía 472 de la Fig. 11. El carril superior y el inferior 472a, 472b están alojados respectivamente sobre un rodillo 476a, 476b, que está dispuesto a su vez sobre un eje 477a, 477b en cada caso. Preferentemente, al menos uno de los rodillos 476a, 476b está unido de manera fija al eje 477a, 477b asignado al mismo. En este caso, "de manera fija" significa que los respectivos componentes están unidos entre sí de modo que no se pueden mover entre ellos o independientemente entre sí, pudiéndose realizar la unión en sí de manera liberable, por ejemplo mediante atornillado, o no liberable, por ejemplo mediante soldadura. Los ejes 477a, 477b pasan a través de la pared de cámara 411 y, por consiguiente, se pueden girar desde fuera, mediante lo cual los rodillos 476a, 476b rotan y mueven la unidad de soporte 471 con el dispositivo 1' vinculado a esta a lo largo del primer sentido horizontal (eje x). Los rodillos 476a, 476b también pueden estar dispuestos de manera giratoria en los ejes 477a, 477b, de modo que favorecen un movimiento de la unidad de soporte 471 a lo largo del primer sentido horizontal solo de manera pasiva. El movimiento de la unidad de soporte 471 a lo largo del primer sentido horizontal en sí mismo se puede activar y controlar entonces a través de otros medios. El rodillo 476a y el eje 477b, que interaccionan, forman conjuntamente un elemento de guía superior 473a, mientras que el rodillo 476b y el eje 477b forman un elemento de guía inferior 473b. Los carriles 472a, 472b se extienden esencialmente en línea recta a lo largo del primer sentido horizontal (eje x), pudiendo estar redondeados o curvados hacia arriba en sentido vertical al menos los extremos superiores de los carriles 472a, 472b, es decir, las zonas finales de los carriles 472a, 472b, que son los primeros en entrar en contacto con un rodillo 476a, 476b en sentido de movimiento de la unidad de soporte 471, para obtener una transición sin impactos de los respectivos carriles 472a, 472b sobre los respectivos rodillos 476a, 476b.

Naturalmente, también son posibles otras formas de realización de los componentes individuales de la disposición de movimiento 470, en especial de la unidad de soporte 471, del sistema de guía 472 y/o de los elementos de guía 473, siempre que se garanticen una sujeción segura y un movimiento definido del dispositivo 1'.

A temperaturas elevadas, que se presentan en al menos una de las cámaras de la planta de tratamiento, como es el caso, a modo de ejemplo, en una cámara de tratamiento que se utiliza para una precipitación MOCVD (metallorganic chemical vapor deposition, precipitación organometálica en fase gaseosa), en caso dado pueden ser necesarias y estar presentes disposiciones para el aislamiento térmico de la disposición de movimiento 470 u otros componentes de la respectiva cámara, que no se representan, no obstante, para preservar la claridad en las Figuras 11 a 13. Los procesos MOCVD se realizan, a modo de ejemplo, a temperaturas de sustrato entre 600°C y 1000°C, mientras que los procesos basados en plasma se realizan a temperaturas de sustrato entre 20°C y 400°C en la mayor parte de los casos. Tales disposiciones para el aislamiento térmico son, a modo de ejemplo, chapas de aislamiento térmico o revestimientos, y son conocidas por el estado de la técnica.

En otras formas de realización de la planta de tratamiento según la invención, la cámara de carga y la cámara de descarga también se pueden realizar a través de una misma cámara, pudiendo estar dispuestas linealmente las cámaras presentes entonces, pero siendo necesario un movimiento del sustrato a lo largo del primer sentido horizontal en sentido positivo y negativo.

Además, también son posibles disposiciones verticales de las cámaras en superposición o una disposición circular de las cámaras o de algunas cámaras alrededor de una cámara de carga y descarga central.

La configuración exacta del soporte de sustrato y del dispositivo total para el transporte de un sustrato, así como la configuración exacta de la placa de alojamiento y del dispositivo de tratamiento total, se pueden adaptar de manera óptima a las condiciones de un tratamiento del sustrato y un movimiento del soporte de sustrato. En especial, la forma y el número de superficies de apoyo, de brazos de ataque y de dispositivos de sujeción, así como la forma y el número de huecos en la placa de alojamiento y de las propias placas de alojamiento, se pueden seleccionar independientemente de las formas de realización representadas, y no se limitan a las formas y los números representados. También son posibles combinaciones de diversos componentes de las formas de realización

representadas, siempre que estos no se excluyan mutuamente.

Del mismo modo se pueden combinar entre sí diferentes componentes de la planta de tratamiento, siempre que estos no se excluyan mutuamente.

Signos de referencia

1, 1', 1''	Dispositivo para el transporte de un sustrato
10, 10', 10''	Soporte de sustrato
10a-10d, 100	
101, 101a-101f	Unidad de soportes de sustrato superpuestos verticalmente
11, 11a, 11d	Superficie de sujeción
110	Cuerpo básico del soporte de sustrato
110a, 110d	Hueco en el cuerpo básico
111	Borde de la superficie de sujeción
112	Primera área superficial de la superficie de sujeción
113	Segunda área superficial de la superficie de sujeción
114a	Marco lateral de la superficie de sujeción
114b	Barra entre los huecos de la superficie de sujeción
115a	Primera zona de la superficie de sujeción
115b	Segunda zona de la superficie de sujeción
121, 122	Brazo de agarre
121a	Primera zona del brazo de agarre
121b	Segunda zona del brazo de agarre
13a-13g	Dispositivo de sujeción
14	Disposición de soporte
2, 2a-2d	Sustrato
201	Primera área superficial del sustrato
202	Segunda área superficial del sustrato
203	Borde de sustrato
3, 3a, 3b, 3', 3''a-3''c	Dispositivo de tratamiento
30, 30', 30'', 30a-30h	Placa de alojamiento
300	Cuerpo básico de la placa de alojamiento
300a	Primera zona del cuerpo básico
300b	Segunda zona del cuerpo básico
301	Primera área superficial de la placa de alojamiento
302	Segunda área superficial de la placa de alojamiento

303	Zona superior de la placa de alojamiento
304	Zona inferior de la placa de alojamiento
305a-305f	Unidad de placas de alojamiento
31	Hueco en la placa de alojamiento
311	Hueco para el alojamiento de la superficie de sujeción
312a, 312b	Hueco para el alojamiento de un brazo de agarre
313a, 313g	Hueco para el alojamiento de un dispositivo de sujeción
32	Instalación para el temperado de la placa de alojamiento
32a	Calefactor
33	Distribuidor de gas
331	Espacio de reserva de gas
332	Canal de gas
34	Electrodo superior
35a, 35b	Alimentación de tensión
36	Espacio de plasma
36a	Espacio de proceso
37	Disposición para el aislamiento térmico
38, 38a-38c	Instalación de abastecimiento
400	Planta de tratamiento
410	Cámara de carga
411	Pared de cámara
420	Cámara de inclusión
430, 430', 430'',	Cámara de tratamiento
440	Cámara de exclusión
450	Cámara de descarga
460	Válvula de compuerta
470	Disposición de movimiento para el movimiento del dispositivo para el transporte de un sustrato
471	Unidad de soporte
472	Sistema de guía
472a	Carril superior
472b	Carril inferior
473	Elemento de guía
473a	Elemento de guía superior
473b	Elemento de guía inferior
474	Unidad de control

ES 2 884 373 T3

475	Sistema de retorno
476a, 476b	Rodillo
477a, 477b	Eje
K1, K2	Borne de conexión
V1-V4	Primer a cuarto movimiento del soporte de sustrato
b ₁	Anchura del sustrato
b ₁₁	Anchura de la superficie de sujeción
b ₁₂	Anchura del brazo de agarre
b ₁₃	Anchura de la zona sobresaliente del dispositivo de sujeción
h ₁	Altura del sustrato
h ₁₁	Altura de la superficie de sujeción
h ₁₂	Altura del brazo de agarre en zonas en las que no es adyacente a la segunda área superficial de la superficie de sujeción
h _{12'}	Altura del brazo de agarre en zonas en las que es adyacente a la segunda área superficial de la superficie de sujeción
h ₁₃	Altura del dispositivo de sujeción sobre la primera área superficial de la superficie de sujeción
h ₃₁₁	Altura del hueco para el alojamiento de la superficie de sujeción
h ₃₁₂	Altura del hueco para el alojamiento de un brazo de agarre
L ₁	Longitud del sustrato
L ₁₁	Longitud de la superficie de sujeción
L ₁₂	Longitud del brazo de agarre
L _{12a}	Longitud de la zona sobresaliente de la primera zona del brazo de agarre
L _{12b}	Longitud de la segunda zona del brazo de agarre
L ₁₃	Longitud del dispositivo de sujeción

REIVINDICACIONES

- 1.- Dispositivo (1, 1', 1'') para el transporte de un sustrato (2, 2a-2d) a un dispositivo de tratamiento (3, 3a, 3b, 3', 3''a-3''c) o fuera de este, presentando el dispositivo de tratamiento (3, 3a, 3b, 3', 3''a-3''c) una placa de alojamiento (30, 30', 30'', 30a-30h) que se extiende horizontalmente y presentando el dispositivo un soporte de sustrato (10, 10', 10'', 10a-10d, 100), y siendo apropiado el soporte de sustrato (10, 10', 10'', 10a-10d, 100) para posicionar el sustrato (2, 2a-2d) sobre una primera área superficial (301) de la placa de alojamiento (30, 30', 30'', 30a-30h), y siendo apropiado el soporte de sustrato (10, 10', 10'', 10a-10d, 100) además para sujetar el sustrato (2, 2a-2d) sobre la placa de alojamiento (30, 30', 30'', 30a-30h) durante el tratamiento del sustrato (2, 2a-2d) en el dispositivo de tratamiento (3, 3a, 3b, 3', 3''a-3''c), y presentando el soporte de sustrato (10, 10', 10'', 10a-10d, 100):
- 5
- 10 - una superficie de sujeción (11, 11', 11'', 11a, 11d) que se extiende horizontalmente, que presenta configuración plana y uniforme sobre una primera área superficial (112) orientada al sustrato (2, 2a-2d), cuya forma corresponde esencialmente a la forma del sustrato (2, 2a-2d) y cuya superficie es esencialmente igual que la superficie del sustrato (2, 2a-2d), sujetándose el sustrato (2, 2a-2d) solo mediante su fuerza por peso con su parte posterior sobre la superficie de sujeción (11, 11', 11'', 11a, 11d), y
- 15 - uno o varios brazos de agarre (121, 122),
- caracterizado por que cada uno de los brazos de agarre (121, 122) está unido a la superficie de sujeción (11, 11', 11'', 11a, 11d) y se extiende más allá de esta en un sentido horizontal.
- 2.- Dispositivo (1; 1', 1'') según la reivindicación 1, caracterizado por que desde el borde (111) y/o desde la primera área superficial (112) de la superficie de sujeción (11, 11', 11'', 11a, 11d) se extienden al menos dos dispositivos de sujeción (13a-13g) al menos en sentido vertical, que son apropiados para asegurar el sustrato (2, 2a-2d) contra un desplazamiento lateral de la superficie de sujeción (11, 11', 11'', 11a, 11d).
- 20
- 3.- Dispositivo (1; 1', 1'') según la reivindicación 2, caracterizado por que los dispositivos de sujeción (13a-13g) se extienden hasta una altura medida desde la primera área superficial (112) de la superficie de sujeción (11, 11', 11'', 11a, 11d) sobre la primera área superficial (112) de la superficie de sujeción (11, 11', 11'', 11a, 11d), siendo la altura mayor que cero y menor o igual que la altura del sustrato (2, 2a-2d).
- 25
- 4.- Dispositivo (1; 1', 1'') según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el soporte de sustrato (100) presenta varias superficies de sujeción (11a, 11d), que están dispuestas en yuxtaposición en un plano horizontal común en una disposición lateral y unidas físicamente entre sí.
- 30
- 5.- Dispositivo (1; 1', 1'') según la reivindicación 4, caracterizado por que el soporte de sustrato (100) presenta un cuerpo básico cerrado (110), formándose cada superficie de sujeción (11a, 11d) como superficie básica de un hueco (110a, 110d), que se forma en un área superficial horizontal del cuerpo básico (110), y formándose dispositivos de sujeción que son apropiados para asegurar sustratos (2a, 2d), cada uno de los cuales descansa sobre una de las superficies de sujeción (11a, 11d), contra un desplazamiento lateral en la respectiva superficie de sujeción (11a, 11d), como marco lateral (114a) o como barra (114b) entre las superficies de sujeción (11a, 11d).
- 35
- 6.- Dispositivo (1, 1', 1'') según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que los componentes del soporte de sustrato (10, 10', 10'', 10a-10d, 100), al menos en las zonas que están en contacto con el sustrato (2, 2a-2d) y/o la placa de alojamiento (30, 30', 30'', 30a-30h) durante el tratamiento del sustrato, están constituidos por el mismo material que la primera área superficial (301) de la placa de alojamiento (30, 30', 30'', 30a-30h).
- 40
- 7.- Dispositivo (1, 1', 1'') según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que los componentes del soporte de sustrato (10, 10', 10'', 10a-10d, 100), en las zonas que están en contacto con el sustrato (2, 2a-2d) y/o la placa de alojamiento (30, 30', 30'', 30a-30h) durante el tratamiento del sustrato, están constituidos por un material eléctricamente conductivo, y el brazo o los brazos de agarre (121, 122), en zonas que no están en contacto con la placa de alojamiento (30, 30', 30'', 30a-30h) durante el tratamiento del sustrato, están constituidos por un material dieléctrico.
- 45
- 8.- Dispositivo (1, 1', 1'') según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que las zonas del soporte de sustrato (10, 10', 10'', 10a-10d, 100) que están en contacto con el sustrato o los sustratos (2, 2a-2d) y/o la placa de alojamiento (30, 30', 30'', 30a-30h) durante el tratamiento del sustrato presentan una capacidad térmica que es menor que la capacidad térmica de la placa de alojamiento (30, 30', 30'', 30a-30h).
- 50
- 9.- Dispositivo (1, 1', 1'') según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el dispositivo presenta una disposición de soporte (14), a la que está fijado el soporte de sustrato (10, 10', 10'', 10a-10d, 100) con uno o varios brazos de agarre (121, 122).
- 55
- 10.- Dispositivo (1', 1'') según la reivindicación 9, caracterizado por que el dispositivo (1', 1'') presenta una unidad (101, 101a, 101b) de varios soportes de sustrato (10a-10d), que están superpuestos verticalmente y unidos a la disposición de soporte (14).

- 11.- Dispositivo (1'') según la reivindicación 10, caracterizado por que el dispositivo (1'') presenta varias unidades (101a, 101b) de soportes de sustrato (10a-10d) superpuestos verticalmente, estando dispuestas las unidades (101a, 101b) en yuxtaposición en sentido horizontal y unidas a la misma disposición de soporte (14).
- 5 12.- Dispositivo de tratamiento (3, 3a, 3b, 3', 3''a-3''c) para el tratamiento de un sustrato (2, 2a-2d) que presenta una placa de alojamiento (30, 30', 30'', 30a-30h), sobre la que se sujeta el sustrato (2, 2a-2d) durante el tratamiento, presentando la placa de alojamiento (30, 30', 30'', 30a-30h) un hueco (31) en una primera área superficial (301) que está orientada al sustrato (2, 2a-2d) durante el tratamiento del sustrato, caracterizado por que el hueco (31) es apropiado para alojar un soporte de sustrato (10, 10', 10'', 10a-10d, 100) de un dispositivo (1, 1', 1'') según una de las reivindicaciones 1 a 11 durante el tratamiento del sustrato (2, 2a-2d).
- 10 13.- Dispositivo de tratamiento (3, 3a, 3b, 3', 3''a-3''c) según la reivindicación 12, caracterizado por que el hueco (31) en la primera superficie (301) de la placa de alojamiento (30, 30', 30'', 30a-30h) presenta una profundidad (h₃₁₁, h₃₁₂), medida desde la primera superficie (301) de la placa de alojamiento (30, 30', 30'', 30a-30h), que se debe dimensionar de modo que la primera área superficial (112) de la superficie de sujeción (11, 11', 11'', 11a, 11d) del soporte de sustrato (10, 10', 10'', 10a-10d, 100) y la primera área superficial (301) de la placa de alojamiento (30, 30', 30'', 30a-30h) forman una superficie plana durante el tratamiento del sustrato.
- 15 14.- Dispositivo de tratamiento (3, 3a, 3b, 3', 3''a-3''c) según la reivindicación 12 o 13, caracterizado por que el dispositivo de tratamiento (3, 3a, 3b, 3', 3''a-3''c) es un dispositivo de tratamiento de plasma y además un dispositivo para la aplicación de una primera tensión en la placa de alojamiento (30, 30', 30'', 30a-30h) y una segunda tensión en un primer electrodo, que está dispuesto en sentido vertical sobre la placa de alojamiento y paralelamente sobre esta, y aislado eléctricamente de la placa de alojamiento (30, 30', 30'', 30a-30h), y la placa de alojamiento (30, 30', 30'', 30a-30h) es un segundo electrodo en un reactor de placas paralelas constituido por el primer el electrodo y la placa de alojamiento (30, 30', 30'', 30a-30h).
- 20 15.- Dispositivo de tratamiento (3, 3a, 3b, 3', 3''a-3''c) según la reivindicación 14, caracterizado por que la placa de alojamiento (30, 30', 30'', 30a-30h) está constituida completamente por un material eléctricamente conductivo.
- 25 16.- Dispositivo de tratamiento (3, 3a, 3b, 3', 3''a-3''c) según la reivindicación 14, caracterizado por que la placa de alojamiento (30, 30', 30'', 30a-30h), al menos en una zona que es adyacente a la primera superficie (301), está constituida por una estructura de capas a partir de un material eléctricamente conductivo y un material dieléctrico, siendo adyacente el material dieléctrico a la primera superficie (301) de la placa de alojamiento (30, 30', 30'', 30a-30h).
- 30 17.- Dispositivo de tratamiento (3, 3a, 3b, 3', 3''a-3''c) según una de las reivindicaciones 12 a 16, caracterizado por que la placa de alojamiento (30', 30'') contiene una instalación (32) para el temperado de la placa de alojamiento (30', 30'').
- 35 18.- Dispositivo de tratamiento (3, 3a, 3b, 3', 3''a-3''c) según la reivindicación 17, caracterizado por que el dispositivo de tratamiento (3, 3a, 3b, 3', 3''a-3''c) es una planta de revestimiento CVD y la placa de alojamiento (30'', 30e-30g) contiene en una zona superior en sentido vertical un calefactor de superficie (32a), que es apropiado para calentar la zona superior (303) a una primera temperatura, un distribuidor de gas (33) en una zona inferior en sentido vertical (304), que presenta medios para el temperado de la zona inferior (304) a una segunda temperatura, y una disposición (37) para el aislamiento térmico, que está dispuesto entre la zona superior y la inferior (303, 304) y es apropiado para reducir un flujo térmico de la zona superior (303) a la zona inferior (304), siendo la segunda temperatura menor que la primera temperatura.
- 40 19.- Dispositivo de tratamiento (3, 3a, 3b, 3', 3''a-3''c) según una de las reivindicaciones 12 a 18, caracterizado por que el hueco (31) en la primera área superficial (301) de la placa de alojamiento (30, 30', 30'', 30a-30h) presenta una forma que posibilita un autoajuste del soporte de sustrato (10, 10', 10'', 10a-10d, 100) en el hueco (31).
- 45 20.- Dispositivo de tratamiento (3a, 3b) según una de las reivindicaciones 12 a 19, caracterizado por que el dispositivo de tratamiento (3a, 3b) presenta varias placas de alojamiento superpuestas (30a-30h), cada una de las cuales es apropiada para alojar un soporte de sustrato (10a-10d) del dispositivo según la reivindicación 10.
- 50 21.- Procedimiento para el procesado de un sustrato (2, 2a-2d) en una planta de tratamiento (400), conteniendo la planta de tratamiento (400) un dispositivo de tratamiento (3, 3a, 3b, 3', 3''a-3''b) con una placa de alojamiento (30, 30', 30'', 30a-30h), sobre la que se sujeta el sustrato (2, 2a-2d) durante el tratamiento, según una de las reivindicaciones 12 a 20, con los pasos:
- a) colocación del sustrato (2, 2a-2d) sobre un soporte de sustrato (10, 10', 10'', 10a-10d, 100) de un dispositivo (1, 1', 1'') para el transporte de un sustrato (2, 2a-2d) según una de las reivindicaciones 1 a 11,
- b) movimiento del soporte de sustrato (10, 10', 10'', 10a-10d, 100) en al menos un sentido horizontal hasta que el soporte de sustrato (10, 10', 10'', 10a-10d, 100) está dispuesto en sentido vertical por encima de una placa de alojamiento (30, 30', 30'', 30a-30h) del dispositivo de tratamiento (3, 3a, 3b, 3', 3''a-3''b),
- 55

- c) depósito del soporte de sustrato (10, 10', 10'', 10a-10d, 100) sobre la placa de alojamiento (30, 30', 30'', 30a-30h),
- d) tratamiento del sustrato (2, 2a-2d) en el dispositivo de tratamiento (3, 3a, 3b, 3', 3''a-3''b),
- 5 e) elevación del soporte de sustrato (10, 10', 10'', 10a-10d, 100) de la placa de alojamiento (30, 30', 30'', 30a-30h) en sentido vertical,
- f) movimiento del soporte de sustrato (10, 10', 10'', 10a-10d, 100) en al menos un sentido horizontal fuera del dispositivo de tratamiento (3, 3a, 3b, 3', 3''a-3''b),
- 10 g) extracción del sustrato (2, 2a-2d) del soporte de sustrato (10, 10', 10'', 10a-10d, 100),
- realizándose los pasos en el orden indicado.

22.- Procedimiento según la reivindicación 21, caracterizado por que la planta de tratamiento (400) presenta varios dispositivos de tratamiento (3, 3a, 3b, 3', 3''a-3''b) según una de las reivindicaciones 12 a 19, y los pasos b) a f) se realizan varias veces consecutivamente, introduciéndose y retirándose el sustrato (2, 2a-2d) sucesivamente en diferentes dispositivos de tratamiento (3, 3a, 3b, 3', 3''a-3''b) y tratándose en estos.

15

23.- Procedimiento según la reivindicación 22, caracterizado por que los pasos b) a f) realizados varias veces consecutivamente se realizan sin interrupción de un vacío en la planta de tratamiento (400).

24.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 21 a 23, caracterizado por que la planta de tratamiento (400) contiene un dispositivo de tratamiento (3, 3a, 3b, 3', 3''a-3''b) según una de las reivindicaciones 12 a 20, y en el paso c) se deposita el soporte de sustrato en el hueco (31) de la placa de alojamiento (30, 30', 30'', 30a-30h).

20

25.- Planta de tratamiento (400) para el procesado de uno o varios sustratos (2, 2a-2d) que presenta una cámara de carga (410), al menos una cámara de tratamiento (430, 430', 430'') con al menos un dispositivo de tratamiento (3, 3a, 3b, 3', 3''a-3''b) con una placa de alojamiento (30, 30', 30'', 30a-30h), sobre la que se sujeta el sustrato durante el tratamiento, y una cámara de descarga (450), caracterizada por que

25

- la planta de tratamiento (400) presenta una disposición de movimiento (470), que es apropiada para alojar un dispositivo (1, 1', 1'') para el transporte de un sustrato (2, 2a-2d) según una de las reivindicaciones 1 a 11, y mover este a la cámara de tratamiento (430, 430', 430''), al menos una, y fuera de esta, así como el soporte de sustrato (10, 10', 10'', 10a-10d, 100) del dispositivo (1, 1', 1'') para el transporte de un sustrato (2, 2a-2d) en la cámara de tratamiento (430, 430', 430'') en al menos un sentido que se extiende horizontalmente y en sentido vertical, y por que

30

- la cámara de carga (410) es apropiada para el posicionamiento del sustrato o los sustratos (2, 2a-2d) sobre el soporte de sustrato (10, 10', 10'', 10a-10d, 100) del dispositivo (1, 1', 1'') para el transporte de un sustrato (2, 2a-2d) y la cámara de descarga (450) es apropiada para la extracción del sustrato o los sustratos (2, 2a-2d) del soporte de sustrato (10, 10', 10'', 10a-10d, 100).

35

26.- Planta de tratamiento (400) según la reivindicación 25, caracterizada por que al menos un dispositivo de tratamiento (3, 3a, 3b, 3', 3''a-3''b) es un dispositivo de tratamiento (3, 3a, 3b, 3', 3''a-3''b) según una de las reivindicaciones 12 a 20.

27.- Planta de tratamiento (400) según la reivindicación 25 o 26, caracterizada por que al menos una de las cámaras de tratamiento (430, 430', 430''), al menos una, es una cámara de vacío, que está separada de una cámara adyacente mediante válvulas de compuerta herméticas a gases (460).

40

28.- Planta de tratamiento (400) según la reivindicación 25 o 26, caracterizada por que la planta de tratamiento (400) presenta varias cámaras de tratamiento (430, 430', 430''), que son respectivamente cámaras de vacío y están unidas entre sí por medio de válvulas de compuerta herméticas a gases (460), y por que la disposición de movimiento (470) es apropiada para mover el dispositivo (1, 1', 1'') para el transporte de un sustrato (2, 2a-2d) a través de todas las cámaras de tratamiento (430, 430', 430'') sin interrupción del vacío.

45

29.- Planta de tratamiento (400) según una de las reivindicaciones 25 a 28, caracterizada por que al menos la cámara de tratamiento (430, 430', 430'') es una cámara con una pared lateral recta, vertical (411), que se extiende perpendicularmente a una pared que es adyacente a la cámara contigua, y la disposición de movimiento (470) contiene una unidad de soporte (471), al menos un sistema de guía (472) que se extiende en sentido horizontal o vertical, y un gran número de elementos de guía (473),

50

- estando dispuestos los elementos de guía (473) en la pared lateral vertical (411) de la cámara de tratamiento (430, 430', 430'') y siendo estos apropiados para interaccionar con el sistema de guía (472) dispuesto en la unidad de soporte (471) en el lado orientado a la pared lateral (470), de modo que la unidad de soporte (471) se guía y se sujeta a través de los elementos de guía (473) en sentido horizontal o vertical a lo largo de la pared lateral (411), y

55

- uniéndose mecánicamente la unidad de soporte (471) al dispositivo (1, 1', 1'') para el transporte de un sustrato

(2, 2a-2d) en el lado de la unidad de soporte (471) opuesto a la pared lateral (411) de la cámara de tratamiento (430, 430', 430''), y siendo esta apropiada para mover el soporte de sustrato (10, 10', 10'', 10a-10d, 100) al menos en un sentido ortogonal al sentido en el que se extiende el sistema de guía (472).

5 30.- Planta de tratamiento (400) según la reivindicación 29, caracterizada por que la unidad de soporte (471) es apropiada para mover el soporte de sustrato (10, 10', 10'', 10a-10d, 100) a lo largo de un sentido horizontal, que se extiende ortogonalmente al lado de la unidad de soporte (471) orientado al dispositivo (1, 1', 1'') para el transporte de un sustrato (2, 2a-2d).

31.- Planta de tratamiento (400) según una de las reivindicaciones 29 o 30, caracterizada por que

10 - el sistema de guía (472) contiene un carril (472a, 472b), que está dispuesto en sentido horizontal en la unidad de soporte (471), y

15 - los elementos de guía (473) contienen rodillos (476a, 476b), que son giratorios y están dispuestos en sentido horizontal consecutivamente en la pared lateral (411), estando dispuestos los rodillos (476a, 476b) respectivamente con una distancia entre sí que es tan reducida que el carril (472a, 472b) está en contacto con al menos dos rodillos (476a, 476b) en cualquier lugar dentro de la planta de tratamiento (400).

32.- Planta de tratamiento (400) según una de las reivindicaciones 25 a 31, caracterizada por que

20 - la planta de tratamiento (400) presenta una secuencia lineal de cámara de carga (410), que presenta al menos una cámara de tratamiento (430, 430', 430''), y cámara de descarga (450), siendo apropiada la disposición de movimiento (470) para mover el dispositivo (1, 1', 1'') para el transporte de un sustrato (2, 2a-2d) unidireccionalmente de la cámara de carga (410) a través de la cámara de tratamiento (430, 430', 430''), al menos una, a la cámara de descarga (450), y

25 - la disposición de movimiento (470) contiene además un sistema de retorno (475), que es apropiado para el transporte del dispositivo (1, 1', 1'') para el transporte de un sustrato (2, 2a-2d) de la cámara de descarga (450) a la cámara de carga (410) fuera de la cámara de tratamiento (430, 430', 430''), al menos una.

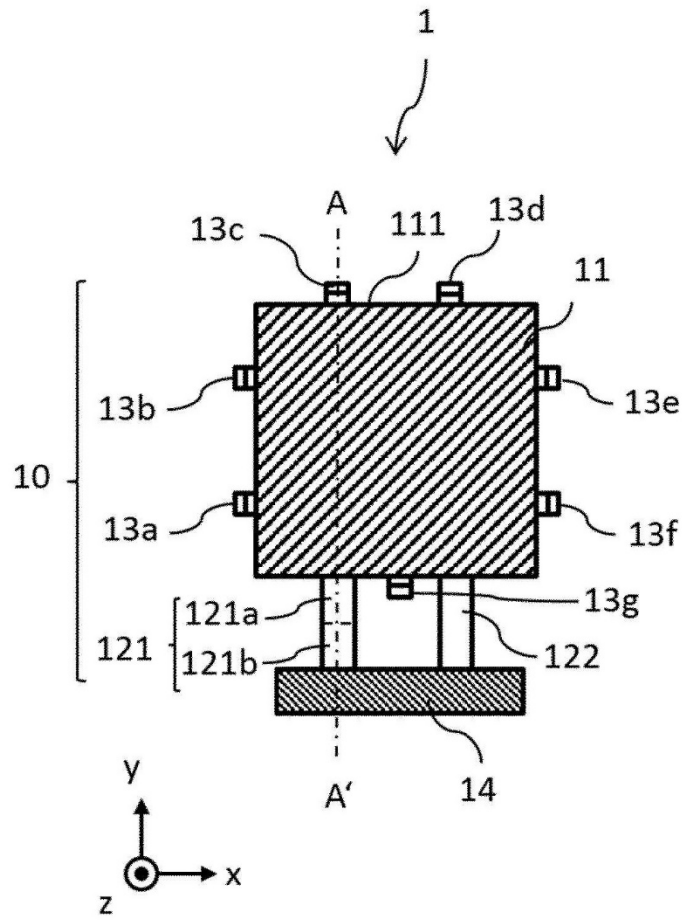


Fig. 1A

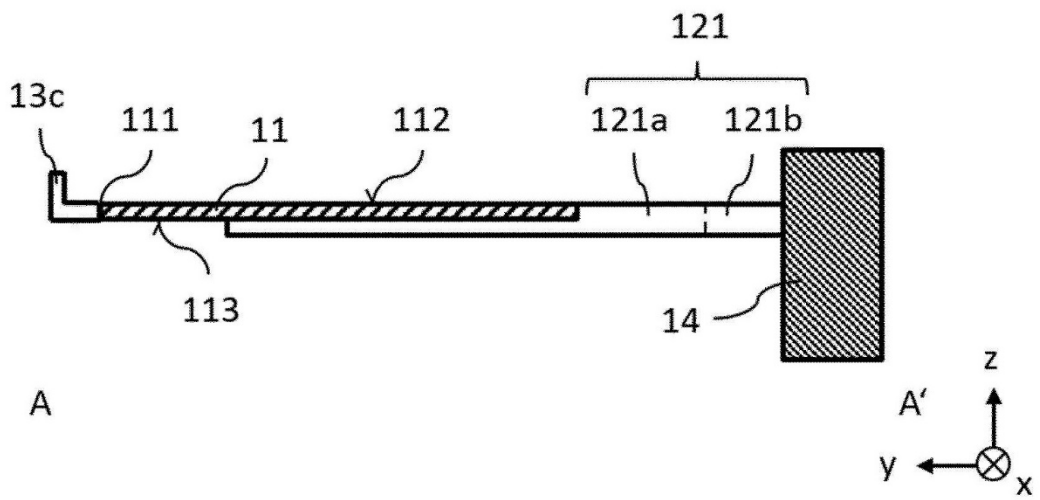


Fig. 1B

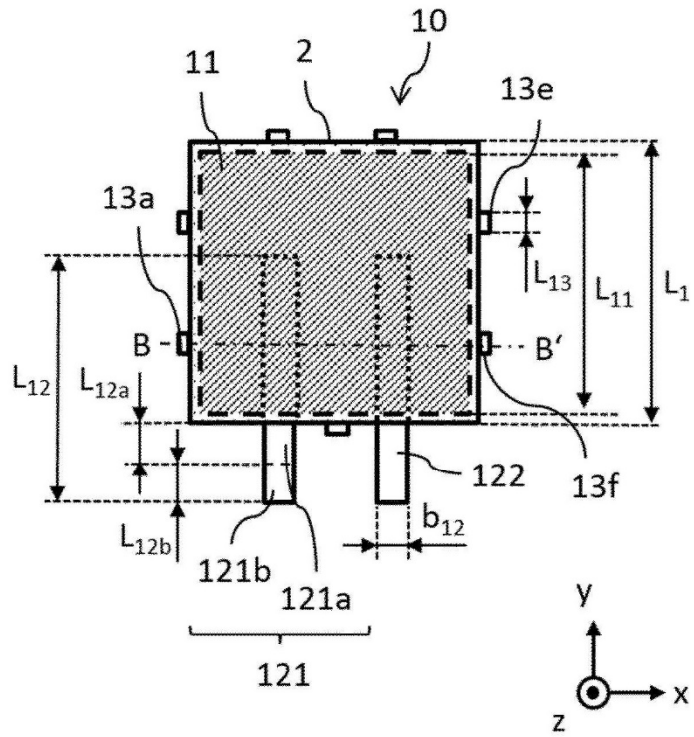


Fig. 1C

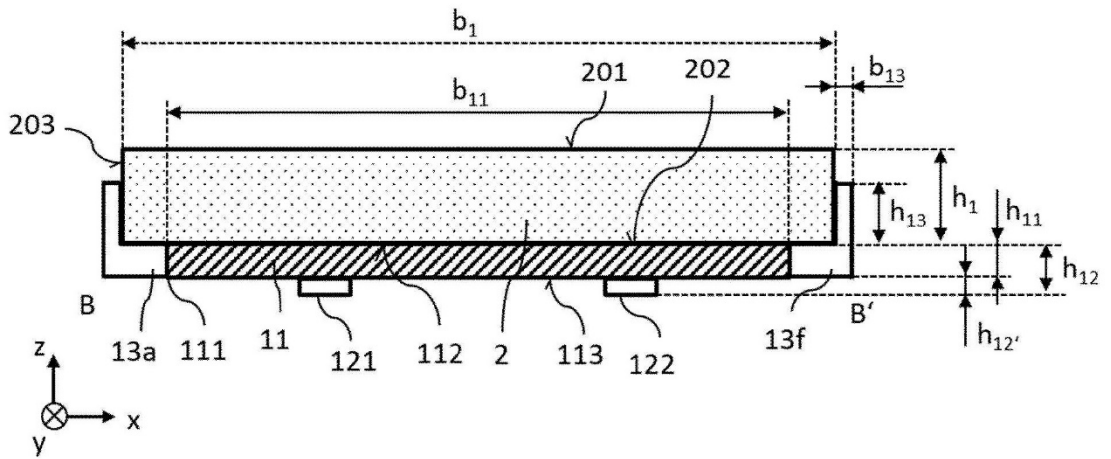


Fig. 1D

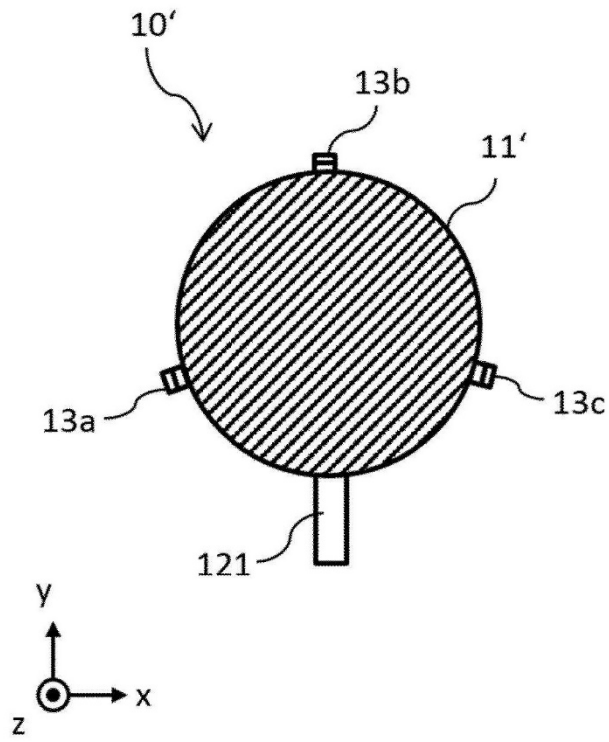


Fig. 2A

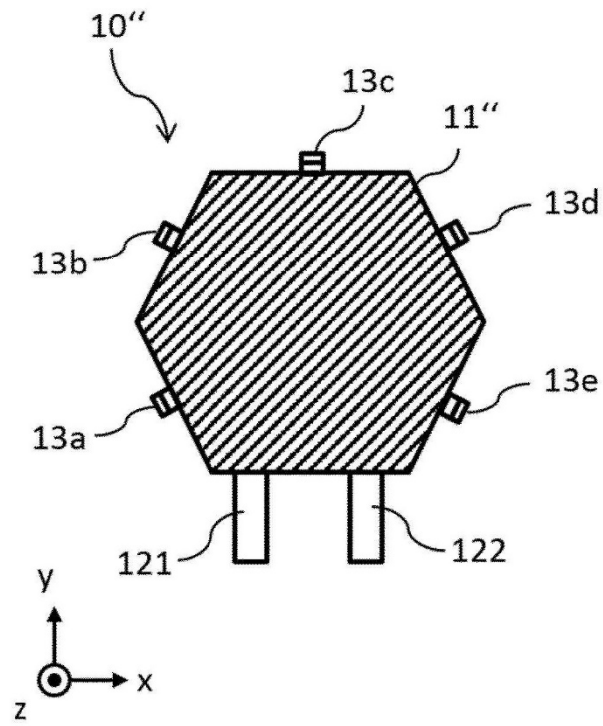


Fig. 2B

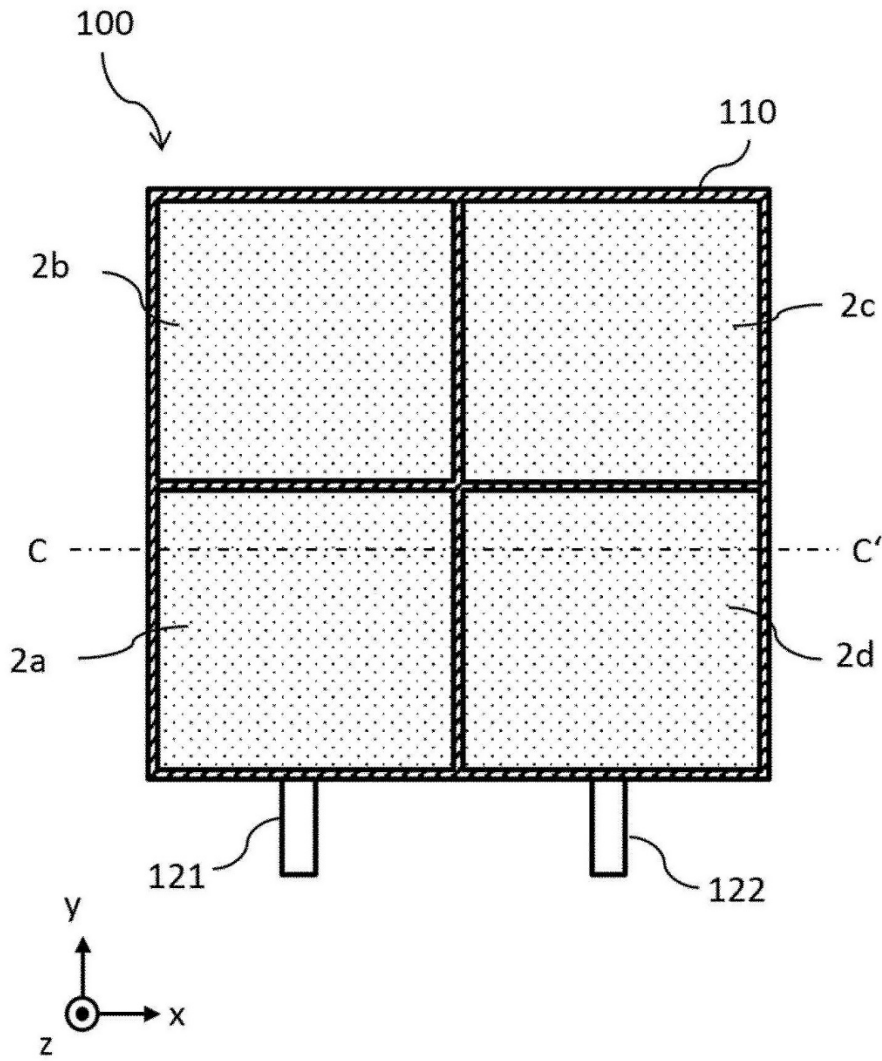


Fig. 3A

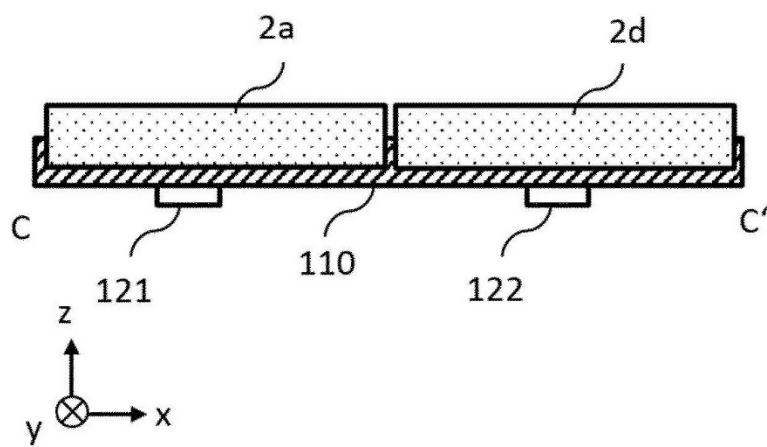


Fig. 3B

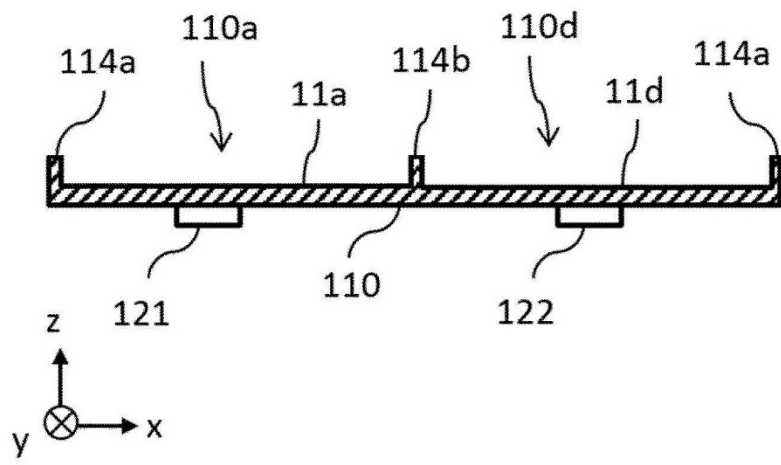


Fig. 3C

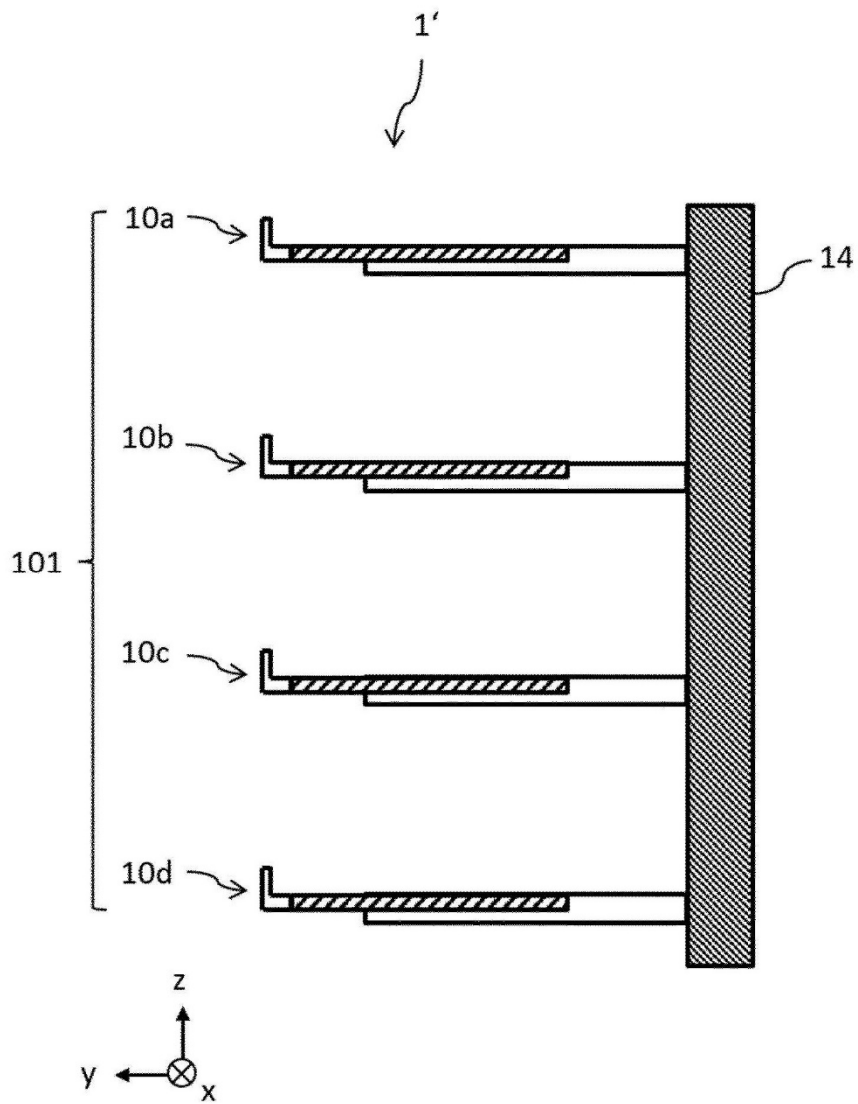


Fig. 4A

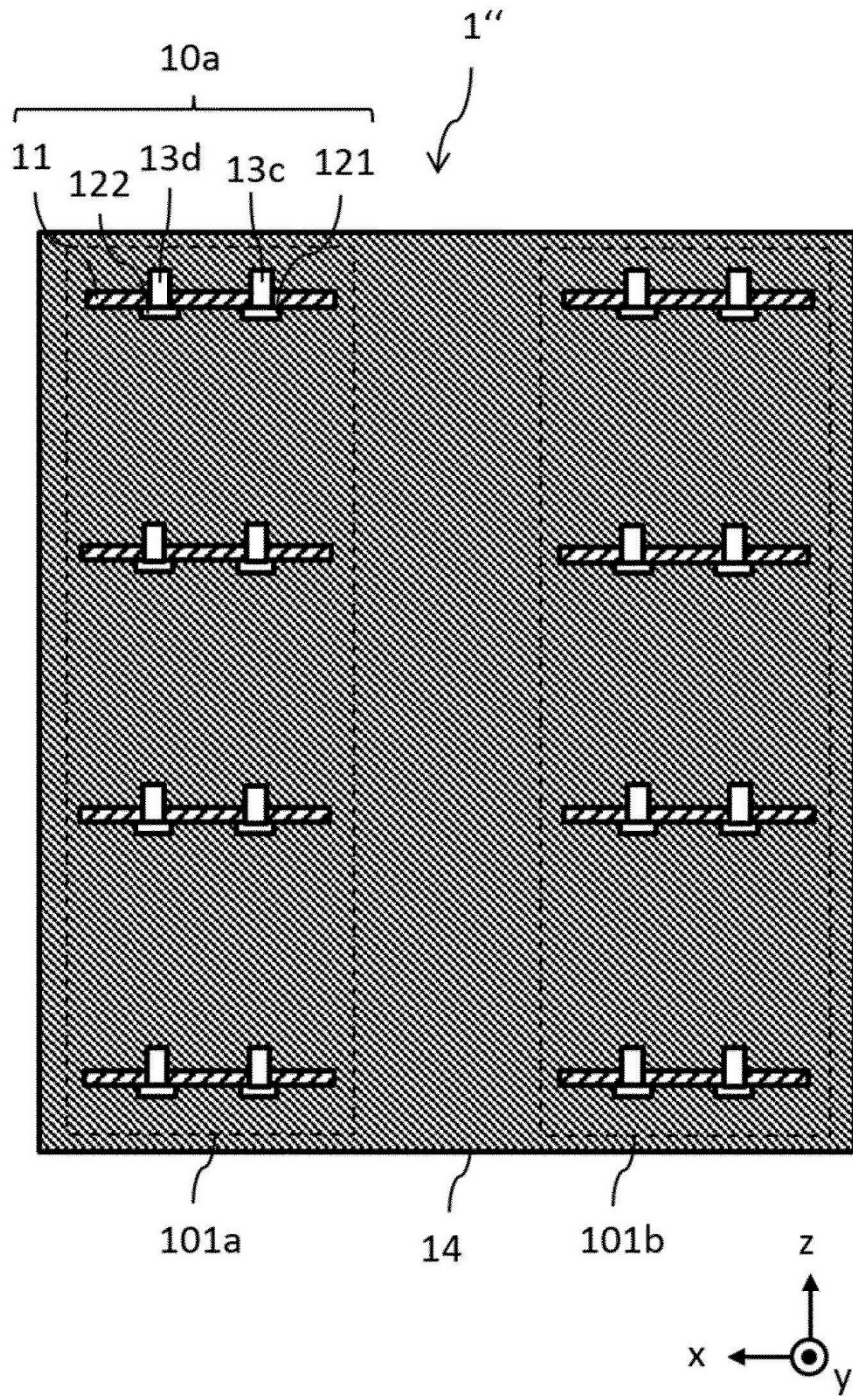


Fig. 4B

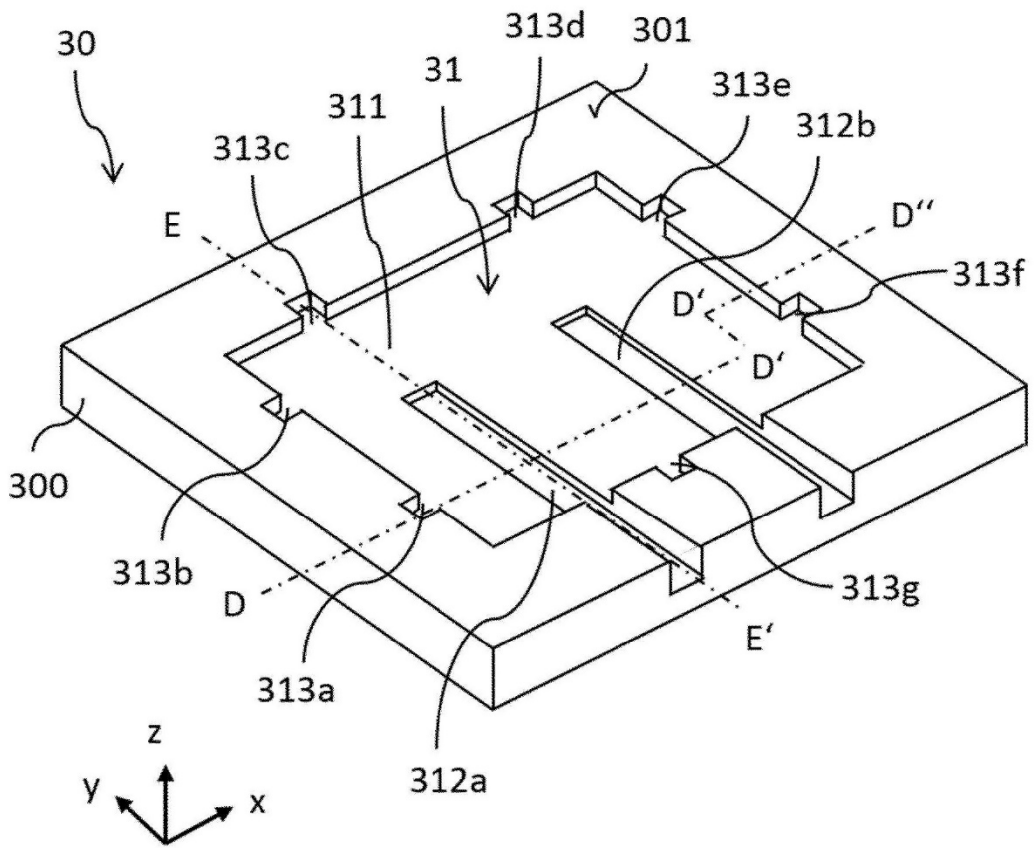


Fig. 5A

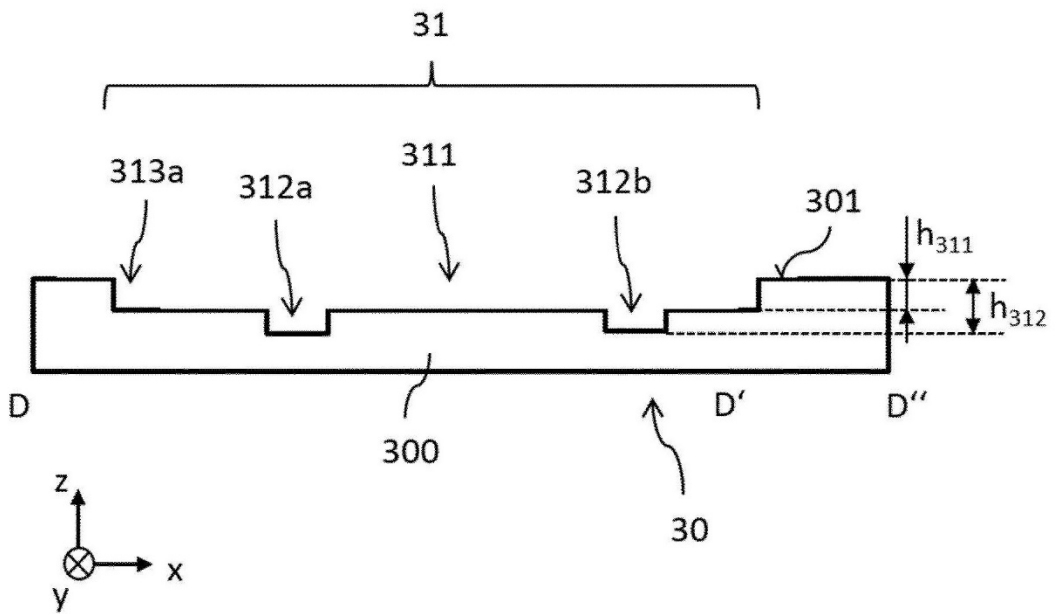


Fig. 5B

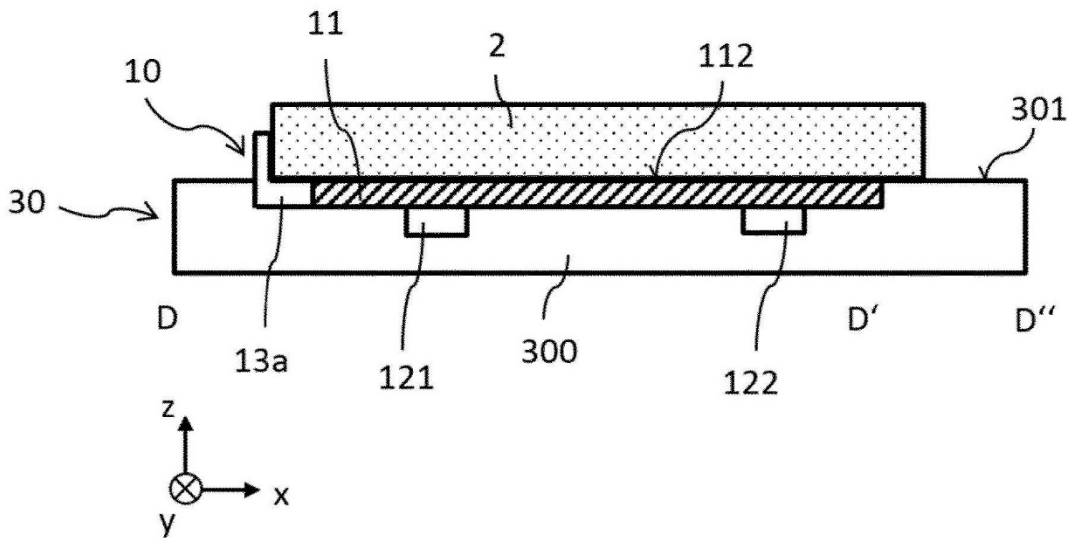


Fig. 5C

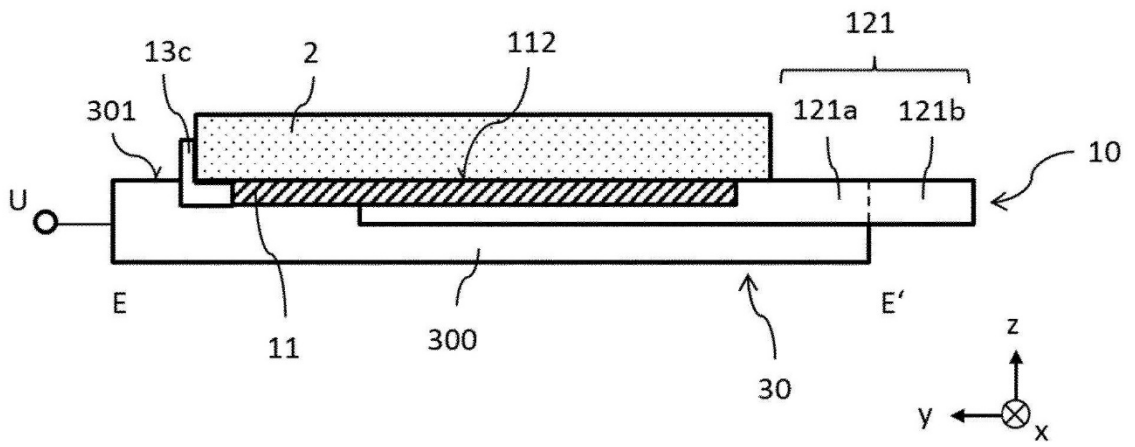


Fig. 5D

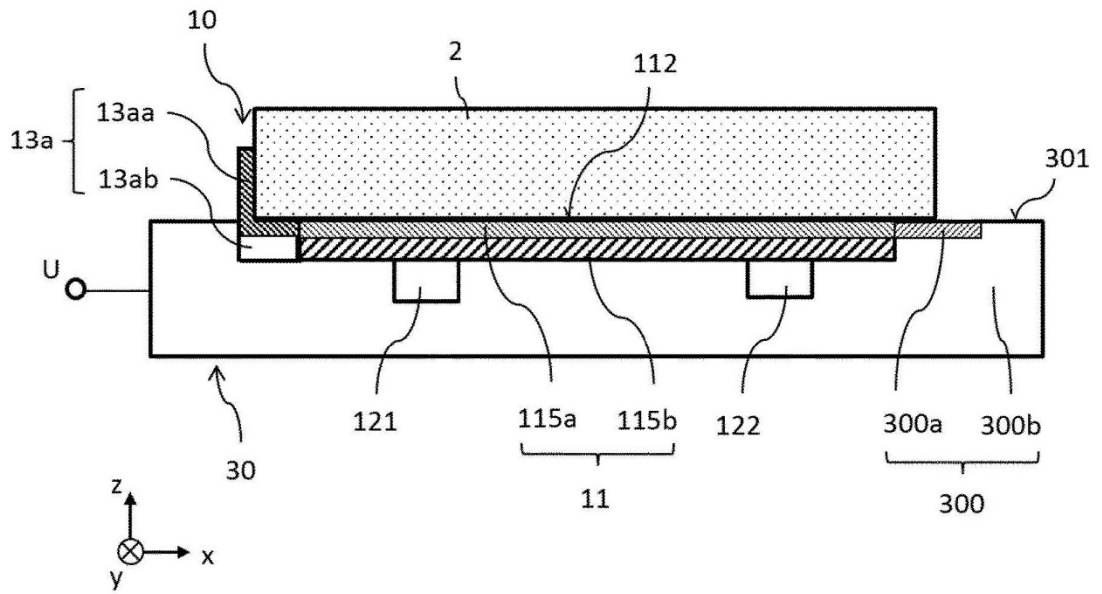


Fig. 6

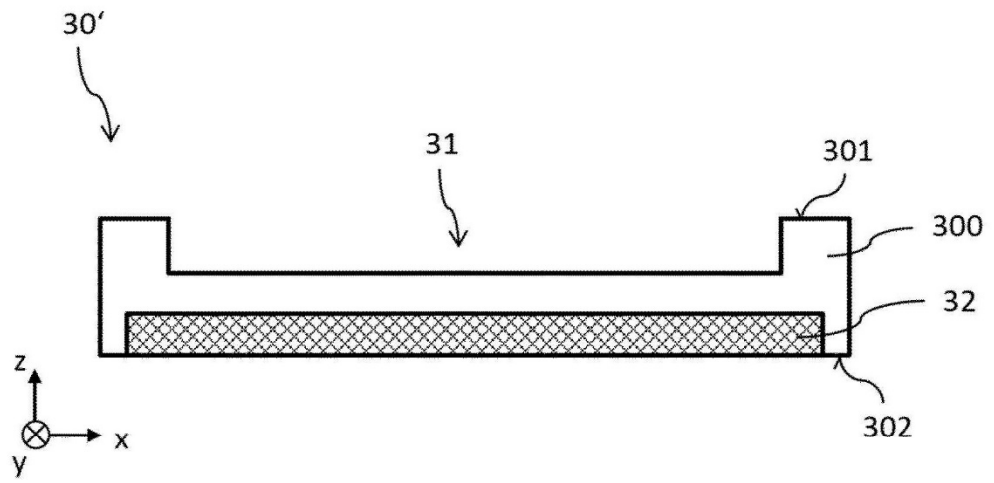


Fig. 7A

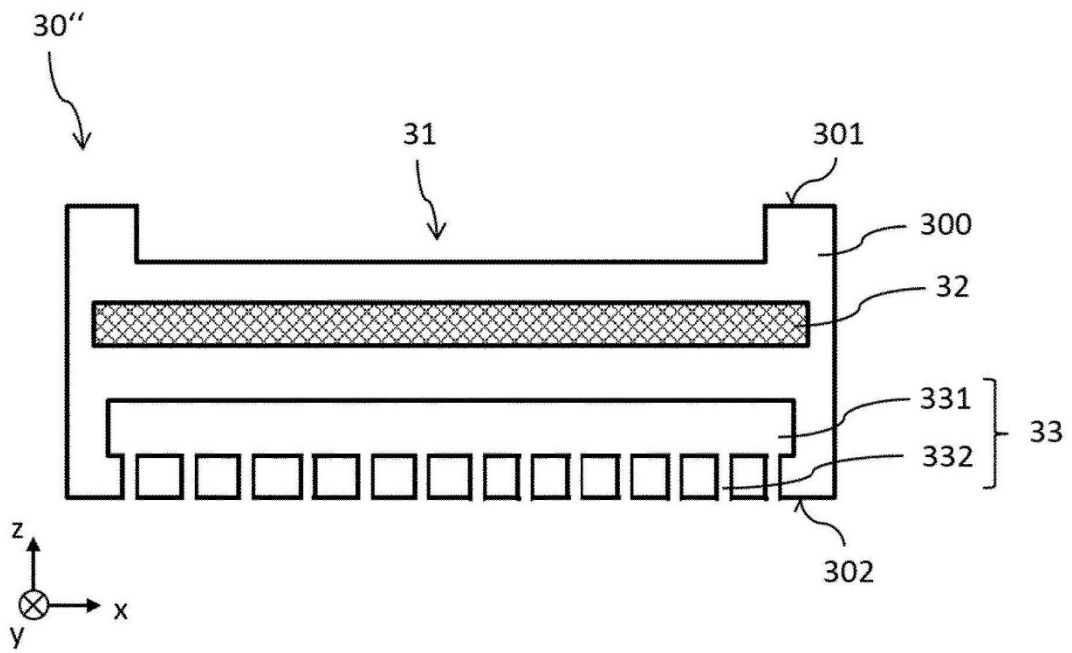


Fig. 7B

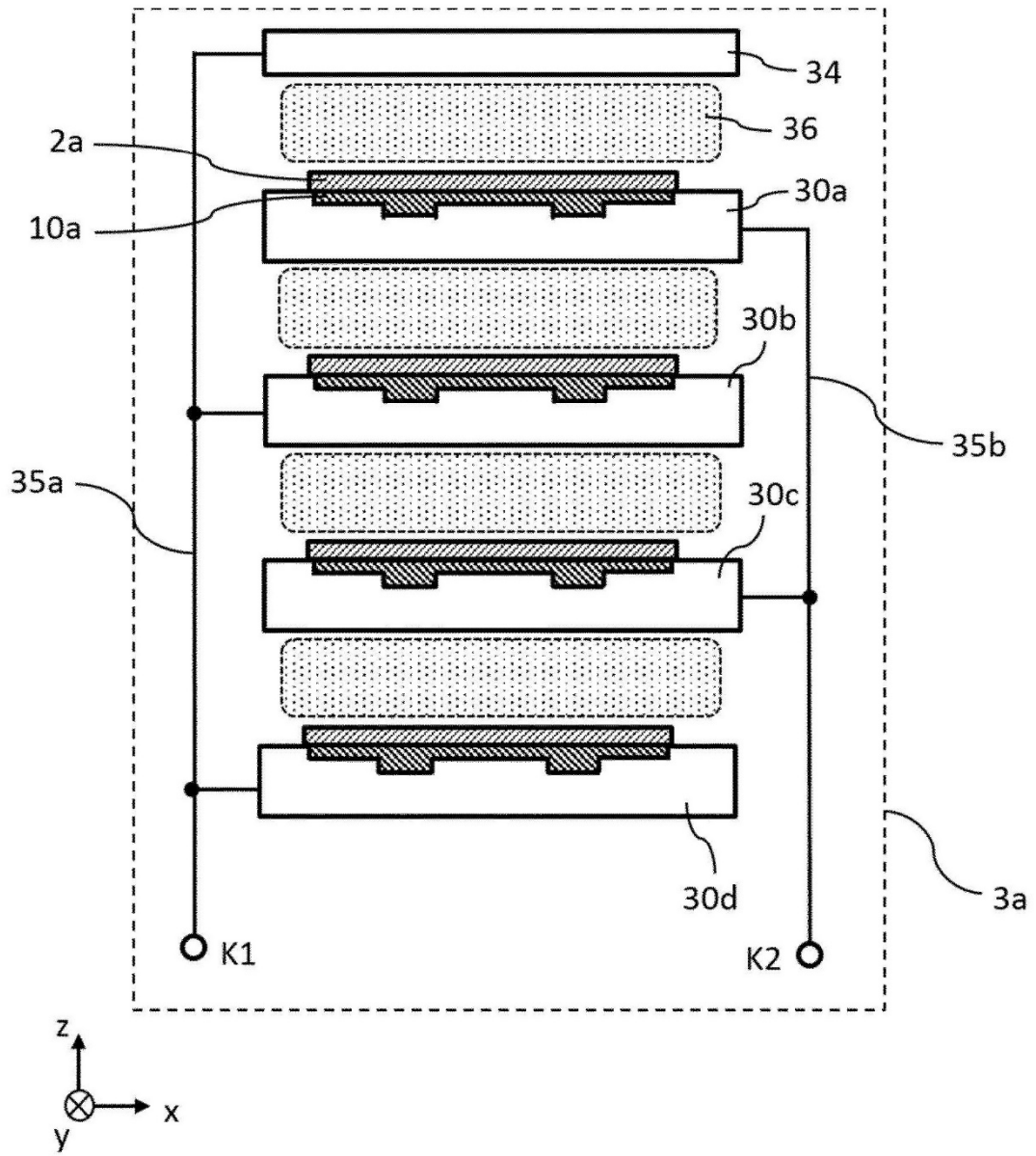


Fig. 8A

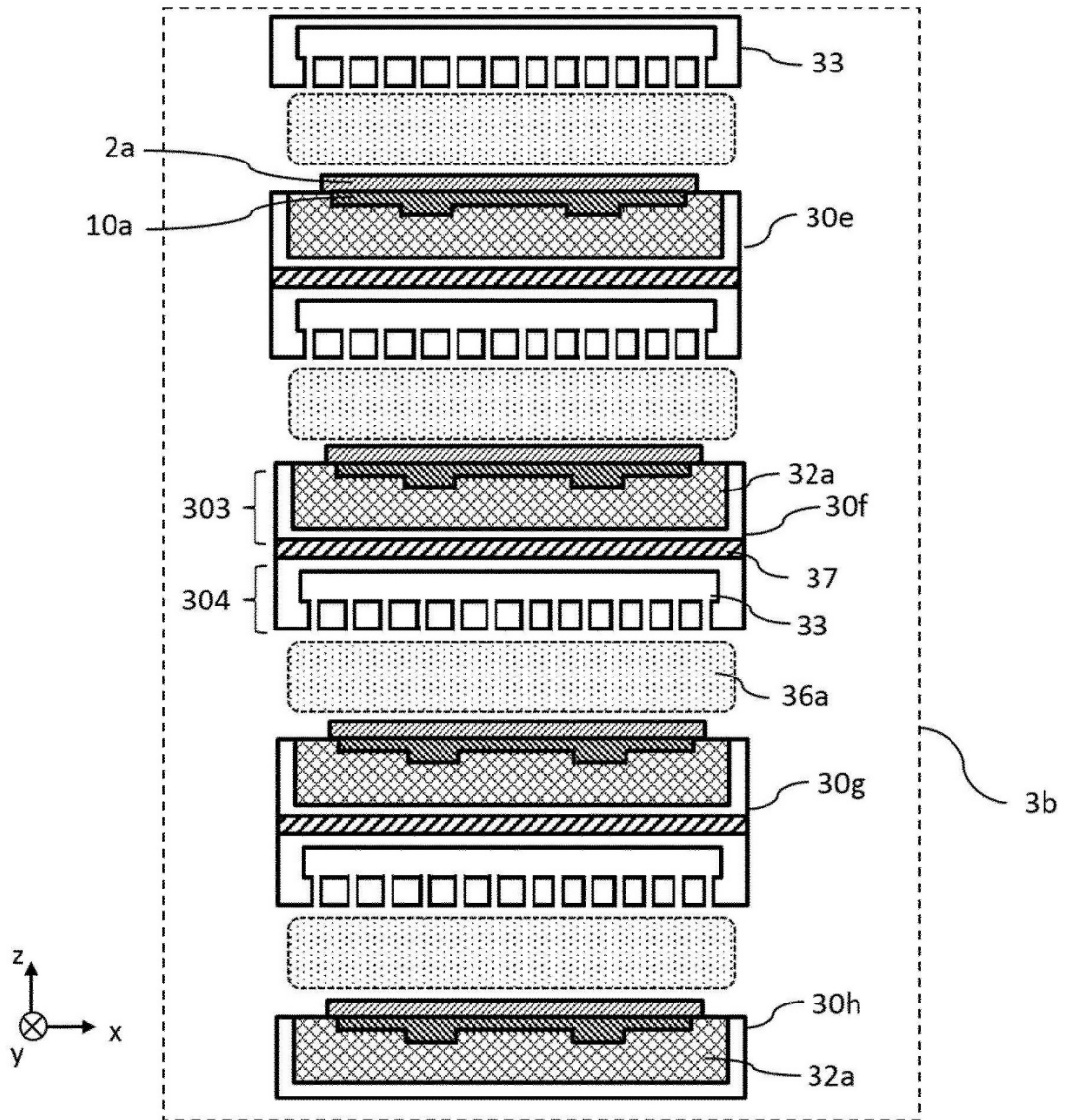


Fig. 8B

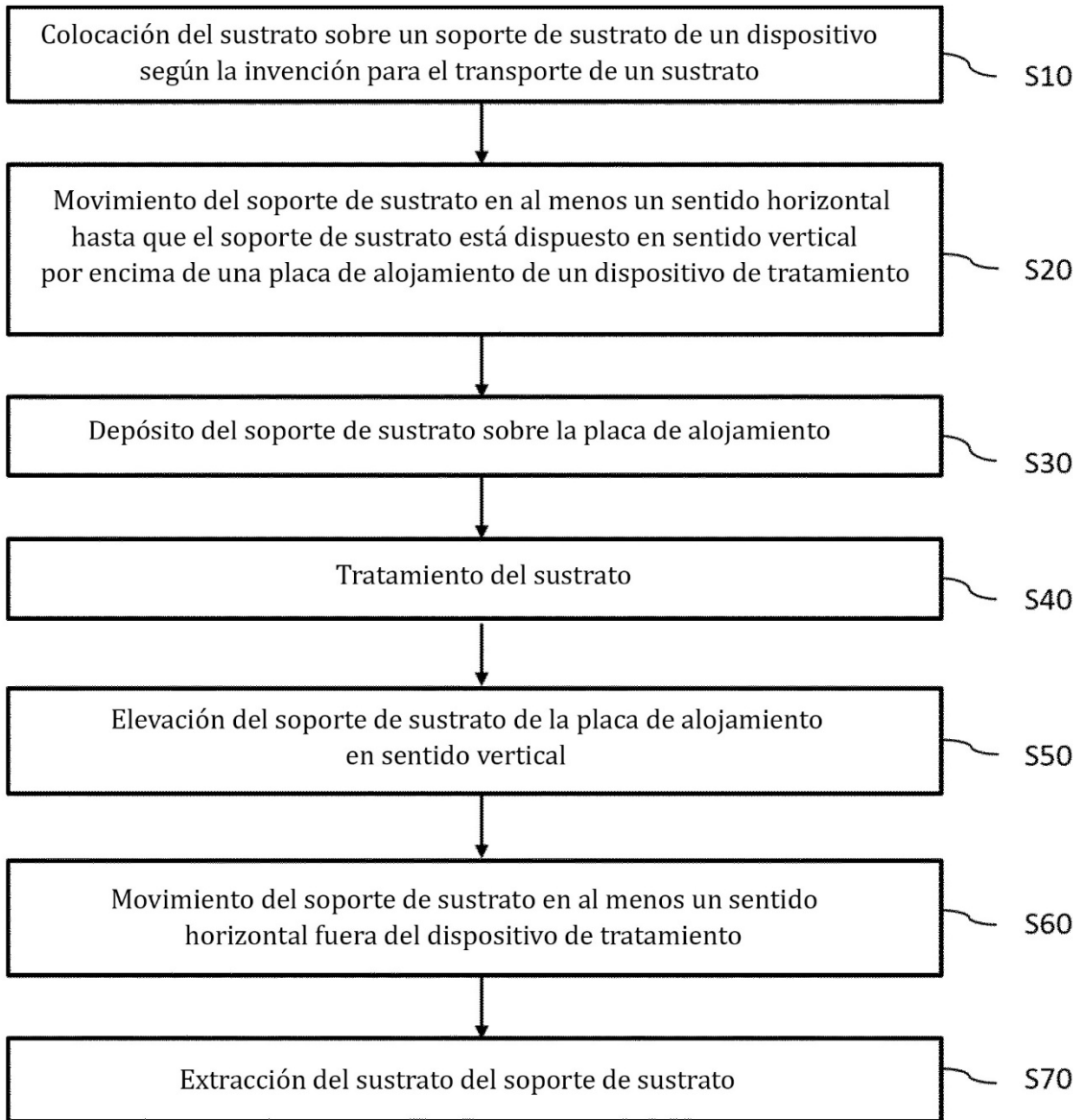


Fig. 9

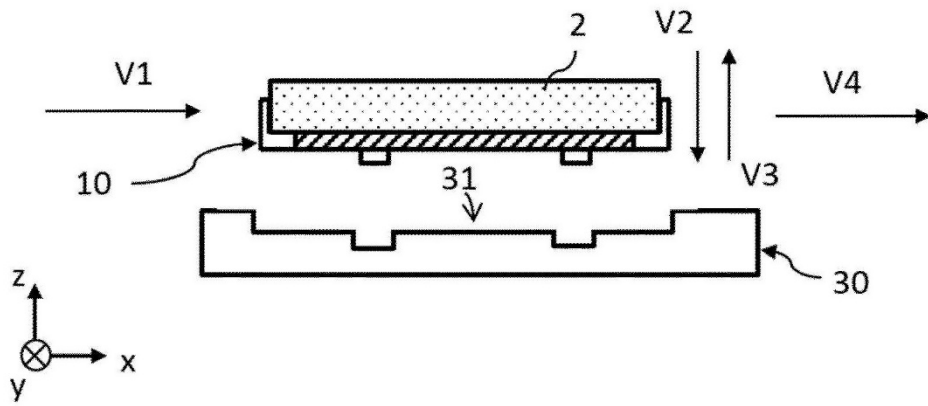


Fig. 10A

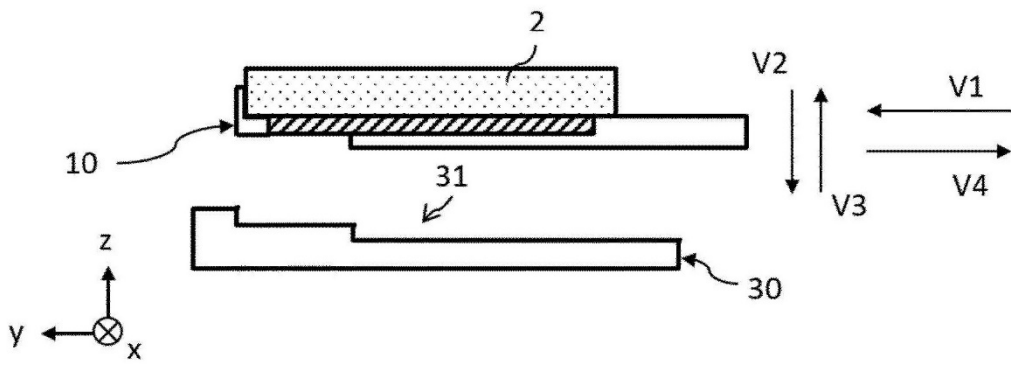


Fig. 10B

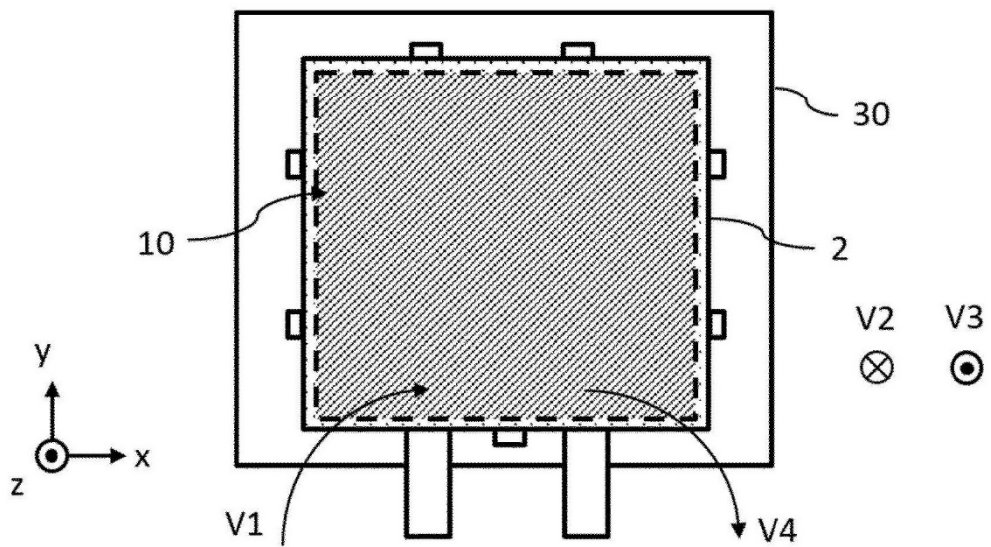


Fig. 10C

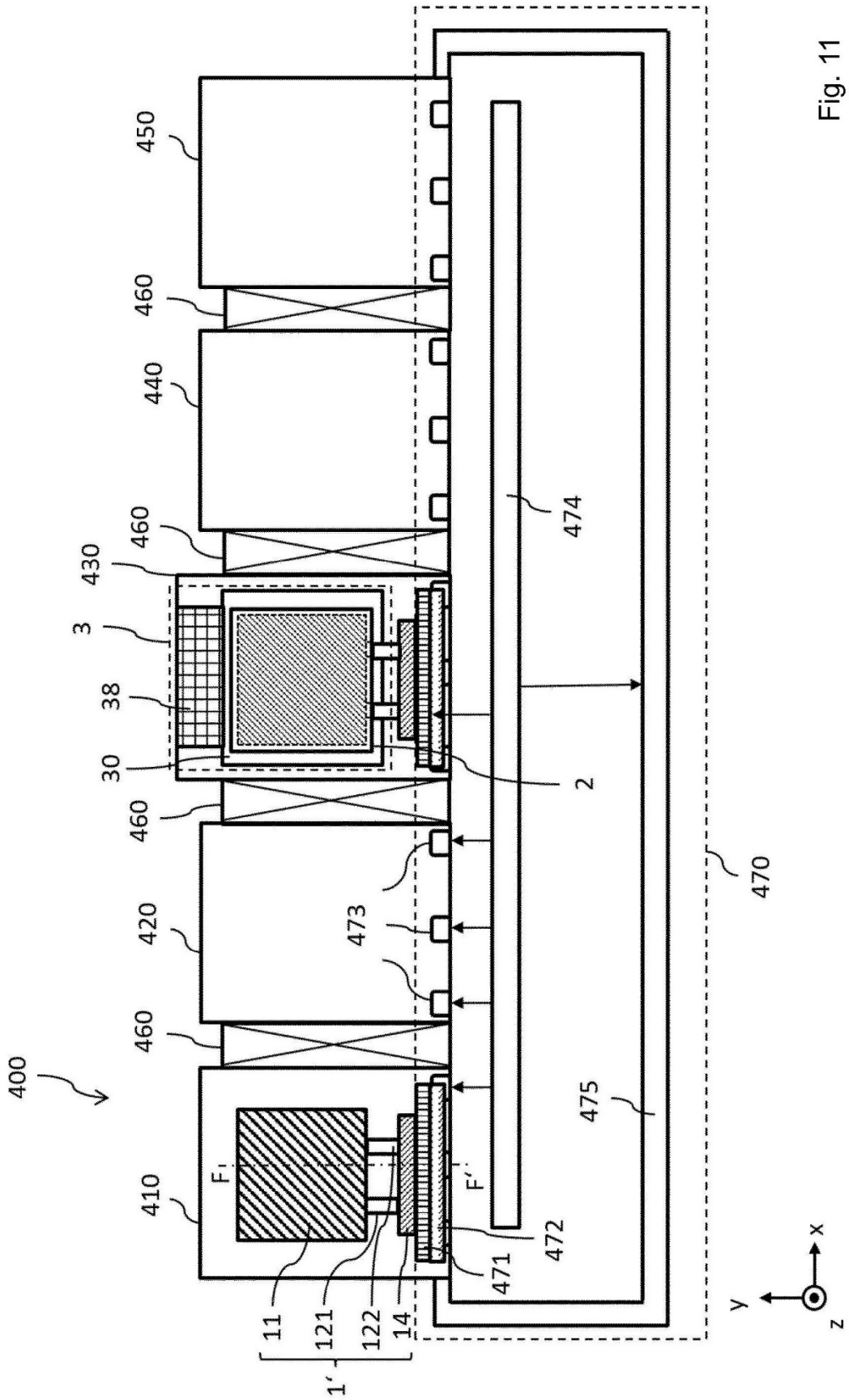


Fig. 11

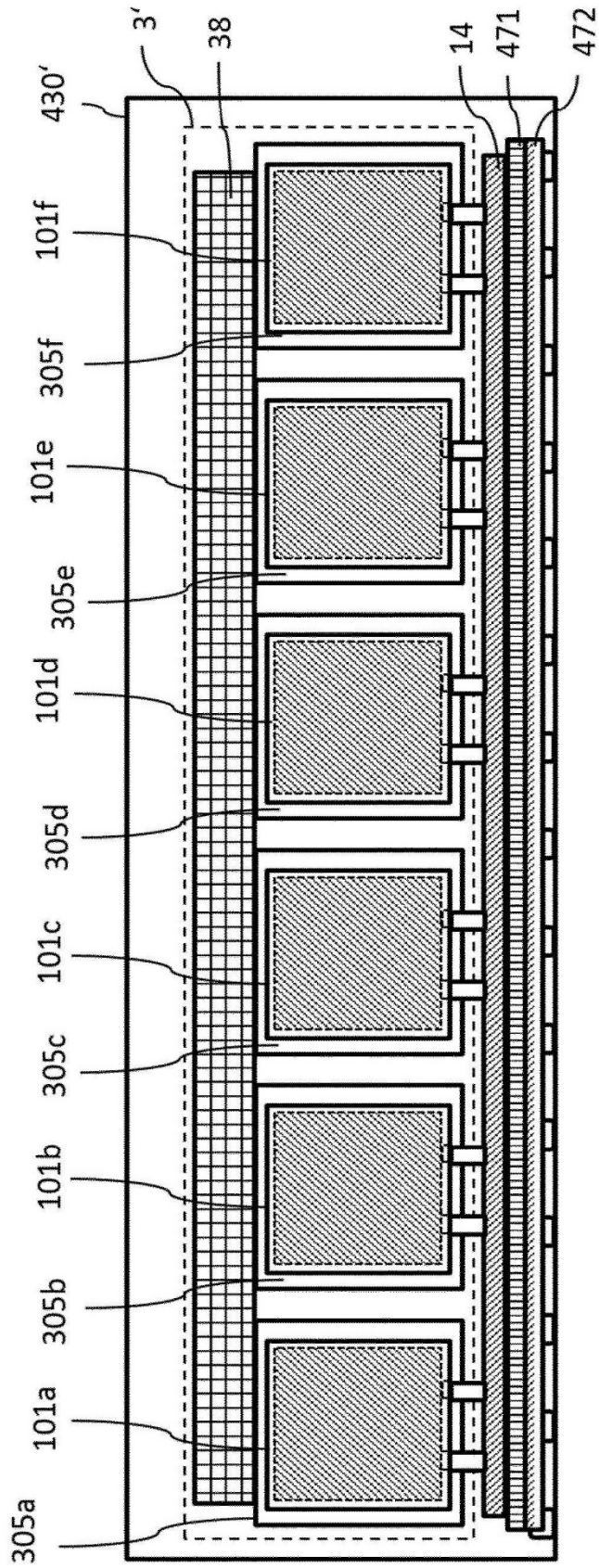


Fig. 12A

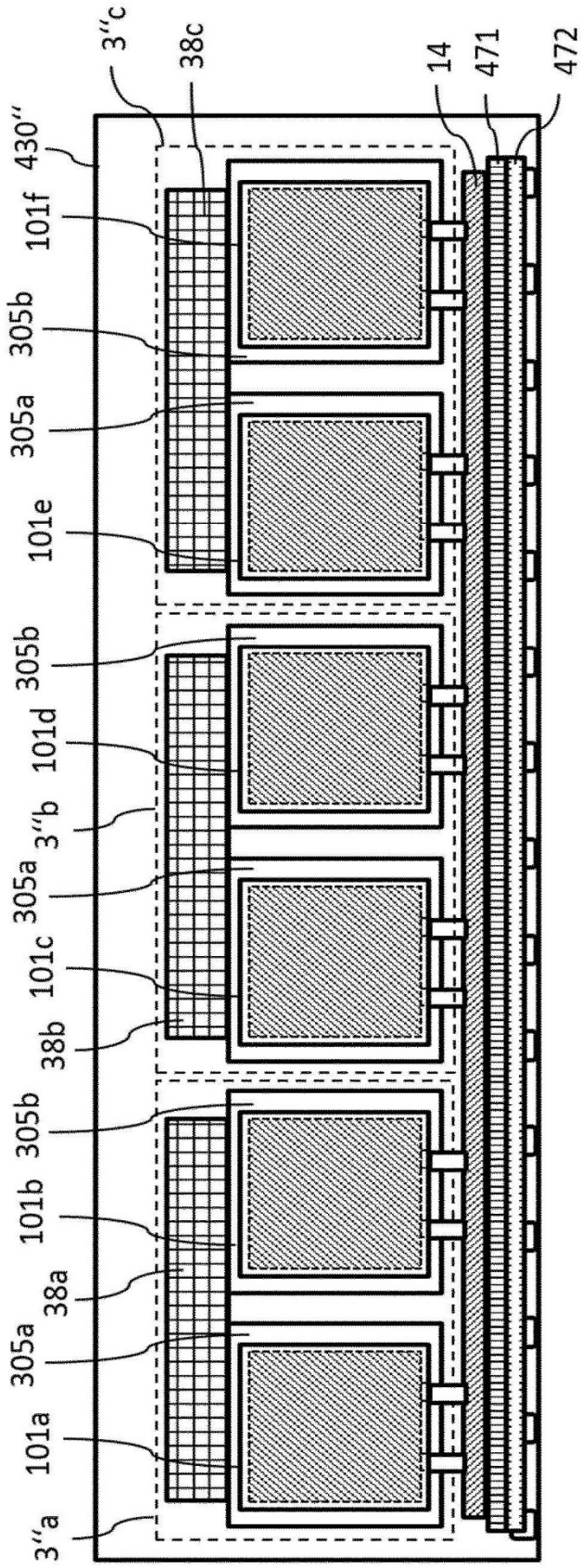


Fig. 12B

