



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 287 313**

⑤1 Int. Cl.:
H01L 21/00 (2006.01)

①2

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑧6 Número de solicitud europea: **02767211 .2**

⑧6 Fecha de presentación : **15.07.2002**

⑧7 Número de publicación de la solicitud: **1435106**

⑧7 Fecha de publicación de la solicitud: **07.07.2004**

⑤4 Título: **Dispositivo de elevación y apoyo.**

③0 Prioridad: **16.07.2001 DE 101 34 513**

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.12.2007

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.12.2007

⑦3 Titular/es: **OC Oerlikon Balzers AG.**
9496 Balzers, LI

⑦2 Inventor/es: **Elyakoubi, Mustapha y**
Schmitt, Jacques

⑦4 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

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 de elevación y apoyo.

La presente invención se refiere a una instalación de procesamiento por plasma para el tratamiento de elementos con forma de placa de gran superficie con un dispositivo de elevación y apoyo que aloja al elemento con forma de placa, así como a un procedimiento de elaboración correspondiente.

En la elaboración y en particular en el recubrimiento o el bombardeo iónico de semiconductores, por ejemplo obleas de silicio para la fabricación de circuitos de conmutación integrados o de dieléctricos, tales como placas de vidrio para la fabricación de monitores de pantalla plana, es necesario transportar, almacenar de forma intermedia etc., esto es, en general manipular de determinada forma, los substratos que aquí la mayoría de las veces son elementos en forma de placa, entre o durante las etapas de elaboración individuales. No obstante, a diferencia de otros ámbitos de la logística de procesamiento esto conlleva dificultades, ya que aquí se trata de componentes extremadamente sensibles o procesos en los que las mínimas perturbaciones pueden conducir a un fuerte perjuicio o incluso a la destrucción de los componentes.

Un problema que se presenta en general en la manipulación de semiconductores, y especialmente en la manipulación de dieléctricos que llevan circuitos eléctricos, como por ejemplo transistores de película delgada, es el problema de la carga eléctrica y la consiguiente descarga electrostática no deseada. Como se desprende del cuadro esquemático de la Fig. 6, por procesos de elaboración, por ejemplo procedimientos de recubrimiento de plasma, aunque también por procesos de rozamiento en el transporte de elementos con forma de placa, se puede producir una carga electrostática del elemento con forma de placa. Esta carga sobre el elemento con forma de placa (4) está representada esquemática en la Fig. 6 y designada con el símbolo de referencia 8. Si ahora el elemento de placa cargado es llevado a diferente distancia hacia el potencial de tierra, como puede suceder por ejemplo al elevar el elemento con forma de placa (4), se producen diferencias de potencial sobre el elemento con forma de placa (4), que están representadas en la Fig. 6 con V_1 y V_2 . Estas diferencias de potencial sobre la superficie superior del elemento con forma de placa pueden ahora conducir a una descarga electrostática no deseada sobre los circuitos de conmutación dispuestos sobre la superficie superior o transistores de película delgada. Esto se muestra esquemáticamente en la Fig. 6 en el marco en el centro de la figura. La descarga electrostática puede conducir a una destrucción del componente, de manera que en caso de duda el elemento con forma de placa completo con su pluralidad de circuitos de conmutación o transistores de película delgada es desechado.

A este problema se ha hecho frente hasta ahora intentando evitar una carga de los elementos con forma de placa, por ejemplo por ionización del aire ambiente. No obstante, se ha comprobado que es casi prácticamente irrealizable evitar por completo la carga electrostática. Otro planteamiento para resolver el problema de la descarga electrostática no deseada es aquel en el que durante el proceso de fabricación todos los circuitos sobre el semiconductor o el dieléctrico son puestos en cortocircuito por conducciones colocadas adicionalmente, llamadas bus bars. Sin embargo, esto

tiene el inconveniente por un lado de que es necesario un alto despliegue para la colocación y posterior retirada de las bus bars. Además las bus bars obstaculizan el siguiente proceso de fabricación.

Otro problema en la manipulación de elementos con forma de placa consiste, en particular en el caso de los procedimientos de plasma, en que éste se ve perturbado por dispositivos de elevación y apoyo en las cámaras de plasma, lo que conduce a repercusiones en las propiedades de los elementos tratados con el plasma. Así, en las instalaciones de plasma habitualmente los elementos a ser tratados, como elementos con forma de placa, por ejemplo obleas de silicio o placas de vidrio, son depositados sobre placas base metálicas para ser tratadas con el procedimiento de plasma. En los bordes de la placa base están previstos pasadores que pueden ser anclados en la placa base para elevar y descender los elementos con forma de placa a ser tratados, para que un dispositivo de agarre por ejemplo un brazo de robot con un soporte con forma de horquilla pueda agarrar por debajo los elementos con forma de placa y transportarlos desde una estación de elaboración a la siguiente. Los pasadores del dispositivo de elevación y apoyo conocido están dispuestos en el borde de la placa base, ya que los agujeros de pasador en los que son conducidos los pasadores representan una falta de homogeneidad en la placa base metálica y así pueden conducir a una modificación del plasma a través de estas zonas. La modificación del plasma a través de estas zonas tiene, no obstante, como consecuencia que aquí por ejemplo la separación de capas o el bombardeo iónico por medio de plasma se vería perturbado. Puesto que, no obstante, habitualmente en los bordes de los elementos con forma de placa no son colocados circuitos de conmutación o transistores de película delgada, es decir elementos activos, la disposición de los pasadores con los agujeros de pasadores en estas zonas es inocua. Al aumentar el tamaño y disminuir el espesor de los elementos con forma de placa, esto conduce, no obstante, al problema de tener que prever también pasadores en el centro de la placa base para garantizar un apoyo suficiente del elemento con forma de placa en la elevación o descenso. De esta forma existe sin embargo por los agujeros de pasadores en los procedimientos de plasma también una falta de homogeneidad en la zona del centro del dispositivo de elevación y apoyo, por lo que sería deseable poder fabricar igualmente zonas activas de los elementos con forma de placa. Hasta aquí se las arreglaba uno con el hecho de que sobre un elemento con forma de placa son generados varios componentes finales, que al final son separados uno de otro por separación del elemento con forma de placa. Por tanto, es posible también prever en los lugares de separación pasadores correspondientes que tampoco aquí en estas zonas tengan repercusión en la perturbación del plasma por los pasadores o agujeros de pasadores situados por debajo. Puesto que, no obstante, por ejemplo para la fabricación de monitores de pantalla plana se tiene que las zonas activas particulares de los elementos de tipo placa al disminuir el espesor de los elementos con forma de placa se hacen más grandes, se ponen ciertos límites a estos remedios.

Además es conocido, por ejemplo por el documento US 6 228 438 B1, depositar los elementos a ser tratados en el plasma sobre pasadores para por debajo del elemento a ser tratado realizar una capa dieléctri-

ca. Con ello se producen por los pasadores igualmente perturbaciones en el plasma en la zona de los mismos. Éstas son atenuadas por escotaduras adicionales en torno a los pasadores en la placa base.

El documento US-A-5 669 977 muestra una instalación de procesamiento por plasma para el tratamiento de elementos con forma de placa, con un dispositivo de elevación y apoyo que aloja al elemento con forma de placa y con un elemento base sobre el que está dispuesta una pluralidad de pasadores que pueden ser anclados en los agujeros de pasador previstos en el elemento base, y sobre cuyos extremos es montado el elemento con forma de placa para la manipulación o durante el tratamiento con plasma, siendo el diámetro de los pasadores 0,76 mm y el de los agujeros para los pasadores de 1,0 mm.

El documento EP-A-O 821 404 muestra una instalación de procesamiento para el tratamiento térmico de elementos con forma de placa de gran superficie con un dispositivo de elevación y apoyo que aloja al elemento con forma de placa y con un elemento base metálico sobre el que está dispuesta una pluralidad de pasadores, que pueden ser anclados en los agujeros para pasadores previstos en el elemento base y sobre cuyos extremos está montado el elemento con forma de placa para la manipulación o durante el tratamiento, estando formados los pasadores de cuarzo, y siendo el diámetro de los pasadores de 2 mm y el de los agujeros de pasador de 4,75 mm.

Por consiguiente, el objeto de la presente invención es conseguir de forma completamente general un dispositivo de elevación y apoyo para la manipulación y almacenamiento de elementos con forma de placa, en particular de gran superficie, que pueda ser empleado en una pluralidad de procesos, y que evite los problemas mostrados al principio. En particular, es el objeto de la presente invención conseguir un dispositivo de elevación y apoyo para elementos correspondientes, que sin medidas adicionales y complicadas evite daños por descargas electrostáticas no deseadas. Además, el dispositivo de elevación y apoyo debe ejercer una perturbación lo más pequeña posible de un plasma previsto para el tratamiento del elemento con forma de placa, de manera que se eviten repercusiones negativas sobre la fabricación y las propiedades de los elementos con forma de placa.

Este objeto se lleva a cabo por una instalación de procesamiento por plasma según la reivindicación 1 o un procedimiento para la elaboración de substratos con forma de placa según la reivindicación 18. Perfeccionamientos ventajosos son objeto de las reivindicaciones subordinadas.

Es esencial para llevar a cabo el objeto mencionado y todos sus aspectos parciales que para un dispositivo de elevación y apoyo con un elemento base sobre el que está prevista una pluralidad de pasadores para llevar los elementos con forma de placa, el diámetro de los pasadores o de los agujeros de los pasadores, en los que pueden estar anclados los pasadores, se elija pequeño, de tal modo que los problemas mencionados al principio no puedan producirse o sean evitados esencialmente. Como a continuación se explica en detalle es precisamente la realización fina o delgada de los pasadores lo que resuelve los diversos problemas en los dispositivos de elevación y apoyo según la invención.

Así como los inventores han comprobado, el problema de la descarga electrostática no deseada puede

evitarse con una realización delgada de los pasadores dieléctricos, con lo que se reduce notablemente la generación de diferencias de potencial sobre la superficie superior de los elementos con forma de placa. Dependiendo de las propiedades del elemento con forma de placa, por ejemplo el espesor y el tipo del elemento con forma de placa, por ejemplo el semiconductor o dieléctrico, así como el número y tipo de componentes eléctricos, como por ejemplo transistores, la reducción del espesor de los pasadores conduce a evitar descargas electrostáticas y, por tanto, un daño del elemento con forma de placa a ser manipulado. Según la invención los pasadores son fabricados de un material dieléctrico ya que en el caso de un elemento base fabricado de metal para instalaciones de procesamiento por plasma, los pasadores conductores conducirían a la formación de diferencias de potencial altas sobre el elemento con forma de placa, lo cual tampoco podría ser evitado por una realización fina de los pasadores.

Para poder desplazar los elementos con forma de placa que se van a depositar sobre los pasadores respecto al elemento base, los pasadores pueden ser anclados en el elemento base por lo que están previstos en éste agujeros de pasador. El elemento base puede ser una placa, una rejilla, horquillas de transporte o similares.

En las instalaciones de procesamiento por plasma el elemento con forma de placa es depositado habitualmente durante el procesamiento por plasma sobre el elemento base, que está realizado de metal para la generación del plasma. Los pasadores del dispositivo de elevación y apoyo están dispuestos anclables en el elemento base, ya que sólo sirven para elevar y descender el elemento con forma de placa. Los agujeros de pasador previstos para ello generan no obstante la falta de homogeneidad en el elemento base que se pretende evitar según la invención, que perturba al plasma en las zonas por arriba. Correspondientemente los diámetros de los agujeros de pasador y de los pasadores conducidos en su interior se eligen tan pequeños que se evite esencialmente una perturbación del plasma y por tanto un daño del elemento con forma de placa. Puesto que una eventual perturbación del plasma por la falta de homogeneidad del elemento base depende también del propio plasma y del elemento a ser tratado, hay que elegir el diámetro de los agujeros de pasador o los pasadores en correspondencia al caso de aplicación.

En general hay que recalcar que para evitar el problema de la descarga electrostática no deseada, así como para evitar las perturbaciones del plasma, hay que elegir el diámetro de los pasadores en el dispositivo de elevación y apoyo lo más pequeño posible. El límite exacto del diámetro de los pasadores o de los agujeros de los pasadores se puede averiguar en virtud del caso de aplicación, lo que, no obstante, no representa ningún problema para el experto. Teniendo en cuenta los conocimientos de un experto y la presente revelación, éste puede averiguar los valores límite en un caso particular, bien por ensayos adecuados o por simulación numérica.

En general se ha mostrado que en particular para el caso en que sea empleado el dispositivo de elevación y apoyo en instalaciones de procesamiento por plasma, el diámetro de los pasadores debe ser menor que el espesor de la vaina de plasma que rodea al plasma.

En particular para evitar descargas electrostáticas

no deseadas ha demostrado ser eficaz que el diámetro de los pasadores sea menor de su longitud sobresaliente por el elemento base, en particular el elemento base metálico, partida por 15. Como magnitud para el diámetro de los pasadores ha resultado que el diámetro de los pasadores debería ser menor de 3 mm, preferentemente menor de 2 mm y en particular igual a 1,8 mm.

Para garantizar un apoyo suficiente de los elementos con forma de placa que van a ser portados y evitar un esfuerzo excesivo de los pasadores delgados, es ventajoso prever un número suficiente de pasadores por m² de superficie de elemento base. Preferentemente el número de pasadores por m² de superficie base debería situarse por encima de 5, en particular preferentemente por encima de 10 y en especial por encima de 15. En particular en el caso de elementos con forma de placa delgados, como es el caso por ejemplo de sustratos de vidrio para monitores de TV planos, la distancia media de los pasadores no debería ser mayor de 300 mm, siendo conveniente en todos los casos que los pasadores estén distribuidos uniformemente sobre el elemento base.

Es preferible fabricar los pasadores de un dieléctrico con baja constante dieléctrica para con ello reducir aún más el peligro de diferencias de potencial sobre la superficie superior de los elementos con forma de placa.

Sin embargo, hay que tener en cuenta que los pasadores presenten también propiedades mecánicas adecuadas. Para ello es especialmente ventajoso que los pasadores presenten suficiente elasticidad, esto es, estén hechos de un material elástico adecuado. Esto evita que los pasadores muy finos se rompan en caso de aplicación de fuerzas perpendiculares. Las fuerzas perpendiculares pueden producirse, por ejemplo, por dilatación térmica del elemento con forma de placa alojado durante el tratamiento o por pasadores no alineados correctamente en la elevación o descenso. Según el ámbito de aplicación ha dado buen resultado fabricar los pasadores de un polímero o de una cerámica. Materiales especialmente ventajosos son aquí politetrafluoretileno, poliisobutileno, poliácrlato, polietileno, así como cuarzo, cordierita, óxido de aluminio o circonio.

Para reducir las fuerzas perpendiculares sobre los pasadores es ventajoso también evitar la adherencia entre el extremo de los pasadores, sobre los que está montado el elemento con forma de placa, y el elemento con forma de placa. En particular debería evitarse un pegado. Esto puede conseguirse por ejemplo si los pasadores están dispuestos giratorios en torno a su eje longitudinal. Por el giro de los pasadores se evita una adherencia demasiado fuerte de los extremos de los pasadores al elemento con forma de placa, de manera que no puede alcanzarse la fuerza de rozamiento necesaria para la transmisión de fuerzas perpendiculares. Alternativamente a un giro de los pasadores en torno a su eje longitudinal, los pasadores pueden realizar también un movimiento de translación oscilante realizado a lo largo de su eje longitudinal. Para este fin puede ser ventajoso prever un transductor piezoeléctrico que pueda generar los movimientos de translación.

Otra posibilidad para evitar altas fuerzas perpendiculares consiste en prever dos conjuntos independientes de pasadores que elevan o descienden alternativamente el elemento con forma de placa.

Con el fin de evitar altas fuerzas perpendiculares es también ventajoso realizar los extremos de los pasadores sobre los que es montado el elemento con forma de placa de manera que no se generen altas fuerzas de rozamiento. Para ello basta pulir lisa la superficie superior o aplicar un recubrimiento con bajo coeficiente de rozamiento.

Otras ventajas, rasgos y características de la presente invención se harán claras con la descripción detallada a continuación de un ejemplo de realización en virtud de los dibujos adjuntos. Los dibujos muestran así en conjunto de forma puramente esquemática en:

Fig. 1, un dispositivo de elevación y apoyo en una vista en sección transversal con una placa de vidrio dispuesta sobre él por un lado durante el tratamiento con plasma y por otro en la elevación de la placa de vidrio;

Fig. 2, una sección transversal del dispositivo de elevación y apoyo con una placa de vidrio elevada;

Fig. 3, una sección transversal de un dispositivo de elevación y apoyo con una placa de vidrio elevada, en la que los pasadores están dispuestos giratorios;

Fig. 4, una sección transversal a través de un dispositivo de elevación y apoyo con una placa de vidrio elevada, en el que los pasadores pueden oscilar por medio de un transductor piezoeléctrico a lo largo de su dirección longitudinal;

Fig. 5, varias secciones transversales a través de un dispositivo de elevación y apoyo en el descenso de una placa de vidrio, presentando el dispositivo de elevación y apoyo dos juegos de pasadores para llevar la placa de vidrio alternativamente, así como un diagrama que muestra el curso recorrido-tiempo de los dos juegos en pasadores, así como de la placa de vidrio; y en

Fig. 6, una representación esquemática de una distribución de tensión no homogénea no deseada de una placa de vidrio impulsada con una carga electrostática a distancia diferente de tierra, pudiendo conducir la diferencia de tensión a una descarga electrostática no deseada sobre la placa de vidrio dotada de circuitos de conmutación.

La Fig. 1 muestra en una sección transversal en dos imágenes parciales, un fragmento de una forma de realización del dispositivo de elevación y apoyo en el que por un lado el pasador 2 mostrado está anclado en la placa base 1 y el elemento con forma de placa 4 a ser tratado, por ejemplo una placa de vidrio, está depositado sobre la placa base 1, así como por otro lado el pasador 2 desplazado, que sobresale por la placa base 1 y en uno de cuyos extremos 9 se apoya la placa de vidrio 4. En la representación esquemática de la Fig. 1, el agujero 3 de pasador está representado sólo en una zona superior. Sin embargo, el agujero 3 de pasador puede estar realizado también de manera que posea a través de toda su altura el mismo diámetro. Para una mejor representación se muestra, no obstante, un agujero de pasador que en su zona superior presenta un diámetro considerablemente mayor que el pasador 2. Aunque ésta es una forma de realización posible, será habitualmente la forma de realización preferida aquella en la que el agujero 3 de pasador es sólo mínimamente mayor en diámetro que el pasador 2, y concretamente en la medida en que posibilite un movimiento libre del pasador 2 en el agujero 3 de pasador. En este caso no es tampoco necesaria una variación del diámetro del agujero 3 de pasador a través de su longitud.

Como se muestra igualmente en la Fig. 1, el dispositivo de elevación y apoyo es empleado en el tratamiento por plasma de una placa de vidrio 4. Para ello por encima de la placa de vidrio 4 es encendido un plasma 5 cuando la placa de vidrio 4 es depositada sobre la placa base metálica 1. Entre el plasma 5 y la placa de vidrio 4 se forma un espacio intermedio libre de plasma, que aquí es denominado vaina de plasma 6. La vaina de plasma 6 presenta habitualmente un espesor de 2 a 3 mm. En correspondencia, la forma de realización preferida según la Fig. 1 está realizada de manera que tanto el diámetro de los agujeros 3 de pasador como el correspondiente a cada pasador 2 es menor que el espesor de la vaina de plasma 6. Por consiguiente, el radio de los agujeros 3 de pasador, así como el correspondiente al de los pasadores 2 en el ejemplo de realización mostrado es menor de 1 mm.

La Fig. 2 muestra igualmente un fragmento de una forma de realización del dispositivo de elevación y apoyo en sección transversal, estando aquí el pasador 2 desplazado por completo fuera de la placa base 1 (el agujero 3 de pasador no se muestra aquí). En esta forma de realización está representada esquemáticamente otra posibilidad de la realización según la invención de los pasadores 2, concretamente aquella en la que el radio de los pasadores 2 sea menor que su altura total desplazada h_1 partida por 30. Esta forma de realización está dirigida en particular al empleo en la manipulación de placas de vidrio que están dotadas de circuitos de conmutación y que están expuestas por carga electrostática a un daño por descarga electrostática no deseada.

Las figuras 3 a 5 muestran, respectivamente, fragmentos de dispositivos de elevación y apoyo en sección transversal, en los que están previstas medidas para evitar una alta carga de los pasadores 2 por fuerzas perpendiculares no deseadas al elevar o descender o durante el tratamiento de los elementos con forma de placa 4. En particular los ejemplos mostrados en

estas figuras 3 a 5 están orientados a evitar una adherencia fuerte entre los extremos 9 de los pasadores 2 por un lado y los elementos con forma de placa 4 por otro lado, esto es minimizar las fuerzas de rozamiento.

En la forma de realización según la figura 3, los pasadores 2 están montados giratorios, de manera que pueden girar en torno a su eje longitudinal. Al elevar o descender o en el tratamiento de elementos con forma de placa 4, los pasadores 2 son girados de manera que se evite una fijación o adherencia de los extremos 9 de los pasadores 2 al elemento con forma de placa 4. Con ello se consigue nuevamente que no puedan ser ejercidas fuerzas perpendiculares fuertes sobre los pasadores 2, que por ejemplo pudieran resultar de una alineación no exacta de los pasadores 2.

En la forma de realización según la Fig. 4 este problema de la adherencia o de las fuerzas perpendiculares se resuelve de modo que los pasadores 2 son desplazados por ejemplo por transductores piezoeléctricos en oscilaciones de translación a lo largo del eje longitudinal de los pasadores 2, de manera que los pasadores 2 sean descargados periódicamente de la carga del elemento con forma de placa 4. También aquí se evita que se realice una unión demasiado fuerte entre el extremo 9 de los pasadores 2 y el elemento con forma de placa 4, lo que podría conducir a una transmisión de fuerzas perpendiculares altas inadmisibles.

Otra solución para este problema se muestra en la forma de realización según la Fig. 5. Aquí están previstos 2 juegos de pasadores 2 ó 2' en el dispositivo de elevación y apoyo según la invención que asumen alternativamente la función de sustentación para el elemento con forma de placa 4 en la elevación o el descenso o similar. Esto puede conseguirse, por ejemplo, si los pasadores 2 son movidos tras un curso escalonado en el diagrama recorrido-tiempo, de manera que el elemento con forma de placa 4 sea montado alternativamente sobre un juego de pasadores 2 y el otro juego de pasadores 2'.

REIVINDICACIONES

1. Instalación de procesamiento por plasma para el tratamiento de elementos con forma de placa de gran superficie, con un dispositivo de elevación y apoyo que aloja al elemento con forma de placa (4) y con un elemento base (1) metálico, sobre el que está dispuesta una pluralidad de pasadores (2), que pueden ser anclados en agujeros (3) de pasador previstos en el elemento base, y sobre cuyos extremos (9) el elemento con forma de placa (4) está montado para la manipulación o durante el tratamiento de plasma, pudiendo presentar el elemento con forma de placa (4) una carga electrostática, eligiéndose el diámetro de los agujeros (3) de pasador y de los pasadores (2) tan pequeños que adaptados al elemento con forma de placa (4) a ser tratado por el plasma en la elaboración con plasma se evite esencialmente una perturbación del plasma en la zona de los agujeros (3) de pasador o pasadores (2) y una descarga electrostática no deseada sobre el elemento con forma de placa (4) en la manipulación y almacenamiento, estando formados los pasadores (2) de un material dieléctrico y siendo los diámetros de los pasadores menores de 3 mm.

2. Instalación de procesamiento por plasma según la reivindicación 1, **caracterizada** porque el diámetro de los pasadores (2) es menor que el espesor de la vaina de plasma.

3. Instalación de procesamiento por plasma según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el diámetro de los pasadores (2) es menor que la quinta parte de su longitud (h_1) que sobresale por la placa base (1).

4. Instalación de procesamiento por plasma según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el diámetro de los pasadores (2) es menor de 2 mm, en particular igual a 1,8 mm.

5. Instalación de procesamiento por plasma según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el número de pasadores (2) por m^2 de superficie de placa base es mayor de 5.

6. Instalación de procesamiento por plasma según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el número de pasadores (2) por m^2 de superficie de placa base es mayor de 10.

7. Instalación de procesamiento por plasma según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el número de pasadores (2) por m^2 de superficie de placa base es mayor de 15.

8. Instalación de procesamiento por plasma según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque la distancia media de los pasadores (2) no es

mayor de 300 mm y porque los pasadores (2) están distribuidos uniformemente a través de la placa base (1).

9. Instalación de procesamiento por plasma según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque los pasadores (2) están hechos de un dieléctrico con constante dieléctrica baja.

10. Instalación de procesamiento por plasma según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque los pasadores (2) están hechos de un material elástico.

11. Instalación de procesamiento por plasma según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque los pasadores (2) están hechos de un polímero.

12. Instalación de procesamiento por plasma según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque los pasadores (2) están hechos de politetrafluoretileno, poliisobutileno, poliacrilato o polietileno, o de cerámica.

13. Instalación de procesamiento por plasma según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizada** porque los pasadores (2) están hechos de cuarzo, cordierita, óxido de aluminio o circonio.

14. Instalación de procesamiento por plasma según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque los pasadores están dispuestos giratorios en torno a su eje longitudinal.

15. Instalación de procesamiento por plasma según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque los pasadores pueden realizar un movimiento de desplazamiento oscilante a lo largo de su eje longitudinal.

16. Instalación de procesamiento por plasma según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque están previstos dos juegos de pasadores (2) independientes entre sí que permiten movimientos de elevación y descenso independientes.

17. Instalación de procesamiento por plasma según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque los pasadores en sus extremos, sobre los que está montado el elemento con forma de placa, presentan una superficie superior pulida y/o un recubrimiento con coeficientes de rozamiento bajos.

18. Procedimiento para la elaboración de sustratos con forma de placa en una instalación de procesamiento por plasma, **caracterizado** porque los sustratos con forma de placa son movidos sobre dispositivos de elevación y apoyo en una instalación de procesamiento por plasma según una de las reivindicaciones anteriores.

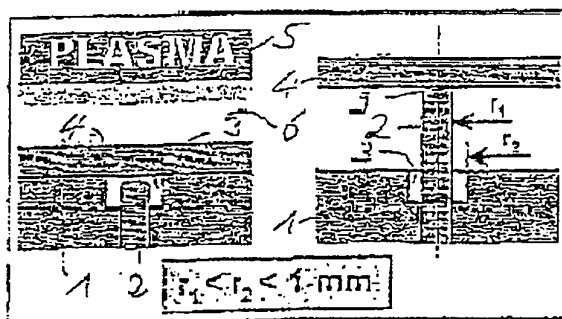


Fig. 1

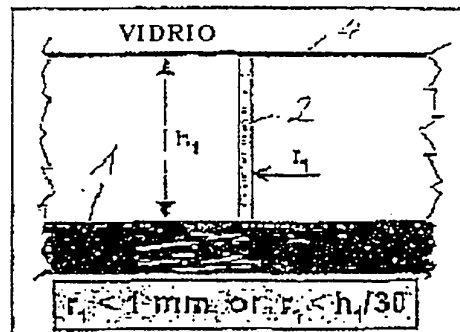


Fig. 2

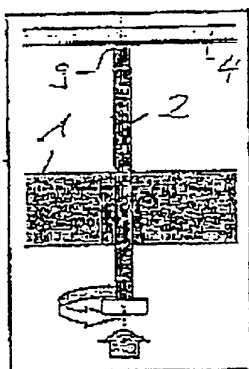


Fig. 3

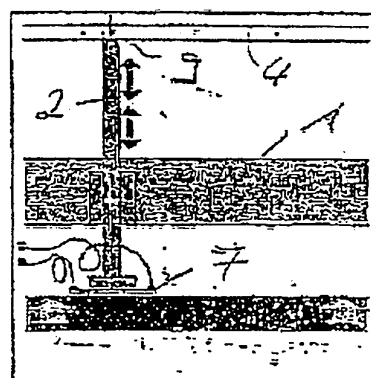


Fig. 4

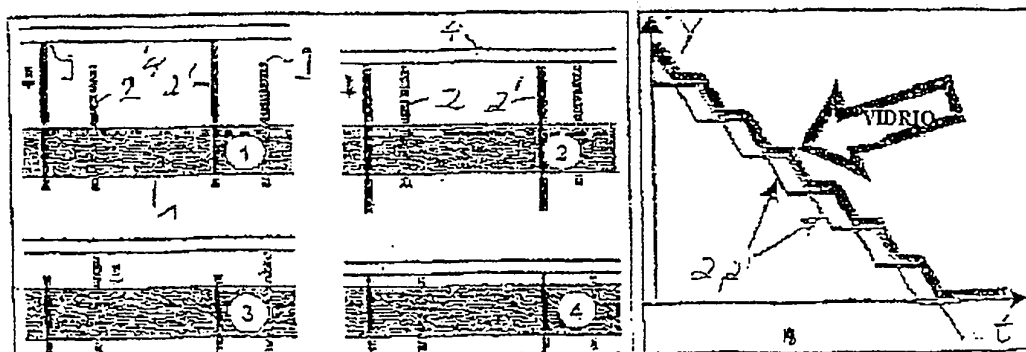


Fig. 5

Estado de la técnica

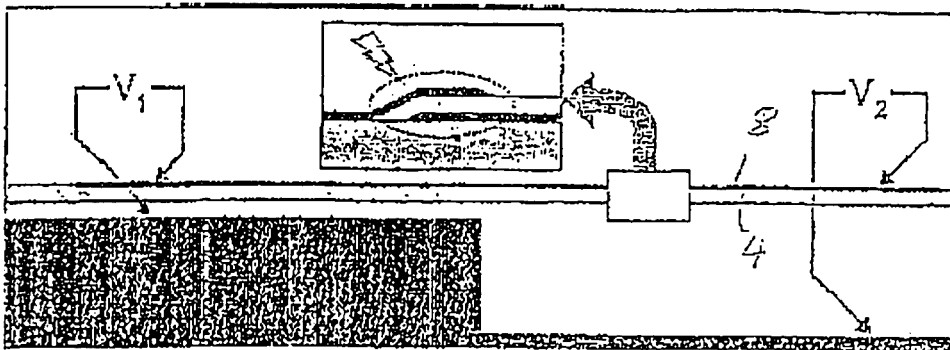


Fig. 6