

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 397 055**

51 Int. Cl.:

H01L 21/205 (2006.01)

H01L 21/302 (2006.01)

C23C 16/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.08.2000 E 00952043 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.11.2012 EP 1212785**

54 Título: **Aparato para la formación de polímero de forma continua sobre superficies de metal por polimerización por plasma de CC**

30 Prioridad:

21.08.1999 KR 9934781

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

04.03.2013

73 Titular/es:

**LG ELECTRONICS INC. (100.0%)
20, YOIDO-DONG, YOUNGDUNGPO-KU
SEOUL 150-721, KR**

72 Inventor/es:

**JEONG, YOUNG-MAN;
LEE, SU-WON y
YOUN, DONG-SIK**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 397 055 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

Aparato para la formación de polímero de forma continua sobre superficies de metal por polimerización por plasma de CC

Campo de la técnica

5 La presente invención se refiere a un aparato para la formación de polímero de forma continua por polimerización por plasma, que comprende una cámara de transporte que tiene un rodillo de desenrollado para desenrollar un sustrato cuya superficie va a tratarse y para transportar el mismo hasta la otra cámara y un rodillo de devanado para devanar el sustrato con tratamiento de superficie, una cámara de deposición para polimerizar por plasma la superficie del sustrato por plasma de descarga usando el sustrato como un electrodo e instalando dos electrodos opuestos, opuestos al sustrato, una unidad de suministro de alta tensión conectada eléctricamente con el sustrato y los electrodos, una unidad de bombeo para mantener la cámara de deposición vacía, y una unidad de suministro de gas para introducir un gas reactivo y un gas no reactivo en la cámara de deposición, en la que los electrodos opuestos se encuentran separados tanto en el lado superior como en el inferior del sustrato. Un aparato de este tipo se conoce, por ejemplo, a partir del documento JP 11 128634 A.

15 **Técnica anterior**

En general, cuando la superficie de un sustrato tal como una placa de metal se trata por descarga de plasma, se forma una capa de recubrimiento que tiene una dureza, resistencia a la abrasión, etc. excelentes. Un producto que tiene la capa de recubrimiento se usa como un disco magnético, disco óptico, herramienta de carburo y similar. Además, cuando una película de recubrimiento por pintura formada sobre la superficie de una placa de acero se polimeriza por plasma, la placa de acero se endurece y tiene una durabilidad y una resistencia a la corrosión excelentes.

Mientras tanto, cuando se hace posible formar de manera continua un polímero por polimerización por plasma, se mejora la productividad del producto polimerizado.

25 Con respecto a los materiales de aislamiento, incluyendo resina, paño de tejido, tejido no tejido, etc. de un sustrato de tipo banda, es relativamente sencillo formar de manera continua un polímero por polimerización por plasma, y ya se ha propuesto un número de aparatos. (Patentes japonesas 58-120859, 61-21105 y 2-103206).

No obstante, en el caso de que el metal de tipo banda que se usa como el sustrato se polimerice por plasma mediante una descarga de alta frecuencia a la vez que se mantiene el mismo a un potencial no puesto a tierra, existe un problema con la formación de polímero de forma continua. La razón de lo anterior es que, debido a que los materiales de metal presentan conductividad, una tensión de descarga se aplica no sólo a un electrodo, sino también al sustrato metálico y a las partes metálicas que se encuentran en contacto con el sustrato. Por lo tanto, en el caso de que un sustrato metálico se polimerice por plasma mediante una descarga de alta frecuencia a la vez que se mantiene el mismo a un potencial no puesto a tierra, una descarga anómala tiene lugar debido a la conductividad del metal y, por lo tanto, el aparato se contamina. Además, la capa de recubrimiento sobre la superficie polimerizada del sustrato metálico es propensa a pulverizarse, o despegarse debido a una descarga inestable, lo que da como resultado la degeneración de la capa de recubrimiento y la degradación del producto.

Por otro lado, también es posible formar de manera continua un polímero por polimerización por plasma a la vez que se mantiene un potencial puesto a tierra. Es decir, el material de metal de tipo banda se polimeriza por plasma a la vez que se mantiene este al potencial puesto a tierra y se transporta el mismo de forma continua. No obstante, en el caso de que se mantenga el potencial puesto a tierra, es difícil adquirir unas características de deposición tales como resistencia a la abrasión, que puede adquirirse en el caso del potencial no puesto a tierra con respecto al sustrato polimerizado por plasma.

45 En la patente japonesa abierta a inspección pública Hei 6-136506, se da a conocer un aparato para la formación de polímero por polimerización por plasma. En el aparato, se da a conocer un sustrato de tipo banda que puede polimerizarse por plasma suprimiendo la descarga anómala y la descarga inestable a la vez que se mantiene el potencial no puesto a tierra que se menciona anteriormente. Este aparato hace posible generar una descarga de plasma bajo una atmósfera de presión predeterminada y aplicar de este modo una tensión de descarga sólo al electrodo.

50 El aparato comprende: una cámara 10 de transporte en la que están ubicados un conjunto de un rodillo 11 de desenrollado y un rodillo 12 de devanado, un par de rodillos 13 y 14 tensores, y una abertura 15 de soporte; una cámara 20 de deposición en la que la deposición se realiza sobre un sustrato; un electrodo 21 con forma de rollo y un electrodo 22 opuesto ubicado opuesto al electrodo con forma de rollo; una placa 30 de apantallamiento aislante preparada entre la cámara de transporte y la cámara de deposición; dos aberturas 31 y 32 diferenciales formadas sobre la placa de apantallamiento para mantener la diferencia de presión entre la cámara de transporte y la cámara de deposición; unas bombas 17 y 18 de vacío para controlar la atmósfera de presión de la cámara de transporte y la cámara de deposición; una abertura 23 de inyección de gas para inyectar gas de materia prima en la cámara de deposición; y unas aberturas 16 y 24 de escape conectadas con la cámara de transporte y la cámara de deposición.

Un sustrato 1 que va a polimerizarse por plasma se transporta a partir del rodillo 11 de desenrollado en la cámara 10 de transporte, y se introduce en la cámara 20 de deposición a través de la abertura 31 diferencial a un lado. A continuación, este se transporta hasta el electrodo 21 con forma de rollo, se pasa a través de las proximidades del electrodo 22 opuesto, y después de lo anterior se transporta hasta el rodillo 12 de devanado en la cámara 10 de transporte a través de la abertura 32 diferencial en el otro lado. En el aparato que se describe anteriormente, en un proceso en el que el sustrato de tipo banda que se transporta desde la cámara de transporte a la cámara de deposición se polimeriza por plasma mediante una descarga de alta frecuencia y se envía de vuelta a la cámara de transporte, la atmósfera de la cámara de deposición es una atmósfera de descarga luminiscente, y la atmósfera de la cámara de transporte es una atmósfera de descarga no luminiscente, que es menor que la de la cámara de deposición.

La descarga de plasma tiene tendencia a generarse bajo una atmósfera de presión predeterminada de acuerdo con el tipo de descarga. Por ejemplo, la polimerización por plasma tiende a generarse, en general, bajo una atmósfera de presión de 10–3 ~ 10 torr (0,13 ~ 130 Pa). Más allá de este intervalo, es difícil generar una descarga luminiscente. Por lo tanto, incluso en el caso de que se polimerice un material de metal conductor de tipo banda, se prefiere que el área de cámara de transporte y la cámara de deposición estén separadas una de otra, cada una de las áreas se mantiene a una atmósfera de presión diferente mediante la abertura diferencial, la cámara de deposición se encuentra bajo la atmósfera de presión de 10–3 torr (0,13 Pa), y la cámara de transporte se encuentra bajo una atmósfera de presión más allá del intervalo anterior, mediante lo cual, una descarga luminiscente se genera en la cámara de deposición a la vez que es difícil generar una descarga luminiscente en la cámara de transporte, suprimiendo de este modo la descarga anómala.

Por lo tanto, se dice que la descarga no se consigue en la totalidad del sustrato, sino sólo en la cámara de deposición diferenciando la atmósfera de presión de las cámaras entre sí tal como se describe anteriormente, mediante lo cual se evita la descarga no predecible de los materiales de metal, con la excepción de las porciones de electrodo, con respecto al sustrato de metal de tipo banda mantenido al potencial no puesto a tierra, formando de este modo una capa de recubrimiento de un buen material de película.

No obstante, en el aparato, un electrodo con forma de rollo como un electrodo de descarga y un electrodo opuesto curvo como un electrodo opuesto se instalan en la cámara de deposición en la que la reacción por plasma tiene lugar mediante una descarga de alta frecuencia, y el electrodo de rollo se encuentra en contacto con una superficie del sustrato sobre el que va a realizarse la deposición. En el presente caso, de ambas superficies del sustrato entre el electrodo de rollo y el electrodo opuesto en las que la reacción por plasma tiene lugar de forma activa, la deposición tiene lugar sólo sobre la superficie opuesta al electrodo opuesto, de tal modo que, una vez más, existe un inconveniente en la realización del tratamiento por plasma con el fin de realizar la deposición sobre la otra superficie.

Además, en el aparato para la formación de polímero por polimerización por plasma de acuerdo con la técnica convencional, debido a que la descarga se consigue usando una potencia de alta frecuencia, unas fuentes de potencia (+), (-) se aplican alternativamente al sustrato que se usa como un electrodo. En este momento, en el caso de que el sustrato se encuentre bajo la atmósfera de descarga no luminiscente en caso de (-), la descarga tiende a tener lugar en la totalidad de las partes del sustrato con independencia de la posición del electrodo opuesto. La razón de lo anterior es que la descarga comienza en el momento en el que los electrones se emiten a partir de porciones de un potencial bajo.

Además, en el aparato para la formación de polímero por polimerización por plasma de acuerdo con la técnica convencional, con el fin de que la descarga tenga lugar sólo en una porción en la cual está colocado el electrodo opuesto, se forma una abertura diferencial entre la cámara de transporte y la cámara de deposición, y la atmósfera de la cámara de transporte y la cámara de deposición se diferencian entre sí, es decir, se hace que la cámara de transporte no se encuentre bajo la atmósfera de descarga no puesta a tierra. En el presente caso, ha de añadirse un dispositivo para cerrar el espacio entre las cámaras con el fin de evitar que la descarga tenga lugar sobre la totalidad del sustrato, y se requiere una bomba de vacío de adición con el fin de hacer cada una de las cámaras vacía por una presión establecida. Como resultado, se ve aumentado el número de partes que ha de instalarse, dando lugar de este modo a que el precio unitario del aparato sea más alto.

Además, los electrodos en la cámara de deposición tienen un área predeterminada. En el presente caso, la carbonización del gas de reacción tiene lugar en las porciones circunferenciales del área de los electrodos, mediante lo cual la deposición se forma de manera no uniforme, lo que reduce de este modo la uniformidad de un producto polimerizado por plasma.

Por lo tanto, es un objetivo de la presente invención la provisión de un aparato para la formación de polímero de forma continua por polimerización por plasma con el que puede conseguirse una deposición de película de alta calidad a ambos lados en una única etapa y con el que el área de deposición puede limitarse.

Divulgación de la invención

Con el fin de solucionar los problemas anteriores y de obtener de manera eficiente una película polimerizada por plasma de buena calidad, se proporciona un aparato para la formación de polímero por polimerización por plasma

con las características de acuerdo con la reivindicación 1. Un objeto de la presente invención es la adquisición de seguridad durante la polimerización, aislando un cuerpo principal con respecto a un sustrato al que se aplica tensión.

Otro objetivo de la presente invención es la provisión de un aparato para la formación de polímero de forma continua por polimerización por plasma de CC que hace posible depositar una película de alta calidad haciendo que la descarga tenga lugar sólo en una porción de electrodo opuesta sin cerrar el espacio entre las cámaras mediante una abertura diferencial, y lo que hace que ambas superficies del sustrato se polimericen por plasma a la misma vez en las mismas condiciones.

Para conseguir los objetivos anteriores, se proporciona un aparato para la formación de polímero de forma continua por polimerización por plasma de CC de acuerdo con la presente invención, que comprende:

- 10 una cámara de transporte que tiene un rodillo de desenrollado para desenrollar un sustrato cuya superficie va a tratarse y para transportar el mismo hasta la otra cámara y un rodillo de devanado para devanar el sustrato con tratamiento de superficie;
- 15 una cámara de deposición para polimerizar por plasma la superficie de un sustrato por plasma de descarga de CC usando el sustrato como un electrodo e instalando un electrodo opuesto adicional, opuesto al sustrato;
- una unidad de suministro de alta tensión conectada eléctricamente con el sustrato para aplicar una alta tensión al sustrato;
- una unidad de aislamiento para aislar eléctricamente una trayectoria eléctrica entre la unidad de suministro de alta tensión y el sustrato con respecto al cuerpo principal del aparato;
- 20 una unidad de bombeo para mantener un nivel de vacío de la cámara de deposición;
- y una unidad de suministro de gas para introducir un gas reactivo y un gas no reactivo en la cámara de deposición.

El sustrato en la cámara de deposición puede actuar como un electrodo, es decir, un ánodo o cátodo, aplicando una potencia al mismo. En la realización preferente, una potencia se aplica de una forma tal que el sustrato pasa a ser el ánodo y el electrodo opuesto pasa a ser el cátodo.

La cámara de transporte puede incluir una cámara de desenrollado que tiene un rodillo de desenrollado para desenrollar el sustrato cuya superficie va a tratarse y para transportar el mismo hasta la otra cámara; y una cámara de devanado que tiene un rodillo de devanado para devanar el sustrato con tratamiento de superficie.

Entre la cámara de transporte y la cámara de deposición, se forma una abertura a través de la que pueden moverse con libertad el sustrato cuya superficie va a tratarse o el sustrato con tratamiento de superficie.

En la presente invención, la potencia aplicada por la unidad de suministro de alta tensión se aplica al sustrato. Preferentemente, el sustrato se usa como un electrodo que aplica una potencia al rodillo de desenrollado o el rodillo de devanado. En el presente caso, un miembro de aislamiento puede incluirse adicionalmente entre el rodillo de desenrollado o el rodillo de devanado y la cámara en una porción en la que el rodillo de desenrollado o el rodillo de devanado está soportado en la cámara. Además, el sustrato que se encuentra en contacto con el rodillo tensor puede ser un electrodo que aplica una potencia al rodillo tensor en la cámara de transporte.

Además, en el aparato de acuerdo con la presente invención, puede instalarse una pluralidad de electrodos tanto en el lado superior como en el inferior del sustrato en la cámara de deposición, a lo largo de la dirección de transporte del sustrato cuya superficie va a tratarse.

Además, el gas no reactivo se introduce entre la cámara de deposición y el rodillo de devanado, y puede incluirse adicionalmente una cámara de procesamiento posterior para su realización después de la polimerización sobre un sustrato polimerizado.

Las ventajas, objetos y características adicionales de la invención serán más evidentes a partir de la descripción que sigue.

45 **Breve descripción de los dibujos**

La presente invención se entenderá mejor con referencia a los dibujos adjuntos, que se dan sólo a modo de ilustración y, por lo tanto, no son limitativos de la presente invención, en los que:

- la figura 1 es una vista esquemática en sección transversal que muestra un aparato para la formación de polímero de forma continua por polimerización por plasma de acuerdo con la técnica anterior;
- 50 la figura 2 es una vista esquemática en sección transversal que muestra un aparato para la formación de

polímero de forma continua por polimerización por plasma de CC de acuerdo con una primera realización de la presente invención;

5 la figura 3 es una vista esquemática en sección transversal que muestra un aparato para la formación de polímero de forma continua por polimerización por plasma de CC de acuerdo con una segunda realización de la presente invención;

la figura 4 es una vista esquemática en sección transversal que muestra un aparato para la formación de polímero de forma continua por polimerización por plasma de CC de acuerdo con otra realización de la presente invención, en el que dos electrodos se instalan en ambas superficies de un sustrato en el aparato tal como se muestra en la figura 3;

10 la figura 5A es una vista en planta que muestra un sustrato que se encuentra en contacto con un rodillo tensor en una cámara de transporte;

la figura 5B es una vista esquemática que muestra un procedimiento para aplicar una potencia al rodillo tensor en la cámara de transporte;

15 la figura 5C es una vista en sección transversal de una unidad de soporte de eje para soportar el rodillo tensor; y

la figura 6 es una vista en planta que muestra un rodillo de desenrollado (o el rodillo de devanado) en la cámara de transporte.

Modos para llevar a cabo las realizaciones preferentes

20 A continuación en el presente caso, las realizaciones preferentes de la presente invención se describirán ahora en detalle, con referencia a los dibujos adjuntos.

La figura 2 ilustra un aparato para la formación de polímero de forma continua por polimerización por plasma de CC de acuerdo con una primera realización de la presente invención.

25 El aparato incluye: un rodillo 11 de desenrollado para desenrollar un sustrato 1 y para transportar el mismo hasta una cámara de deposición; un rodillo 12 de devanado para devanar un sustrato polimerizado; una cámara 20 de deposición en la que se polimeriza el sustrato; un electrodo 22 instalado en la cámara de deposición; una pared 34 de cámara instalada entre la cámara de transporte y la cámara de deposición; una abertura 33 instalada en la pared de cámara y a través de la que puede moverse con libertad el sustrato; una bomba de vacío (que no se muestra) para controlar la presión de la cámara de deposición; una abertura 23 de inyección de gas para inyectar gas en la cámara de deposición; y una abertura de escape 24 conectada con la cámara de deposición. El sustrato 1 que va a polimerizarse se usa como un ánodo aplicando una potencia 40 de CC al rodillo 11 de desenrollado, y el electrodo opuesto como un cátodo en la cámara de deposición está colocado en ambas superficies del sustrato sobre el que va a realizarse la deposición.

30 La potencia 40 de CC se aplica al rodillo 11 de desenrollado y, a continuación, un sustrato 1 de tipo banda enrollado en el rodillo 11 se transporta a la cámara 20 de deposición con la potencia de CC aplicándose al mismo. A continuación, en la cámara de deposición en la cual se inyecta el gas reactivo, se produce plasma entre el sustrato y el electrodo 22 opuesto, depositando de ese modo una película sobre la superficie del sustrato.

35 Debido a que el sustrato 1 se usa como el ánodo, y el cátodo 22 correspondiente está colocado sólo en la cámara 20 de deposición, se restringe un área de descarga en el interior de la cámara de deposición. Por lo tanto, no hay necesidad de instalar una bomba de vacío de adición con el fin de cerrar el espacio entre la cámara 10 de transporte y la cámara 20 de deposición o de hacer que las cámaras se encuentren bajo una presión diferente una de otra.

40 Además, debido a que el cátodo 22 está colocado en ambas superficies del sustrato en la cámara de deposición, la descarga tiene lugar sobre ambas superficies del sustrato de la misma forma y, por consiguiente, ambas superficies pueden polimerizarse por plasma al mismo tiempo.

45 Mientras tanto, la pared de cámara se instala entre la cámara 10 de transporte y la cámara 20 de deposición, y la abertura para mover con libertad el sustrato está instalada en la pared de cámara. La pared de cámara evita de forma efectiva que los contaminantes (por ejemplo, gas reactivo carbonizado) que se generan en la cámara de deposición se difundan a la cámara de transporte para contaminar el sustrato, y al mismo tiempo hace que el sustrato se mueva con suavidad entre las cámaras.

50 La figura 3 ilustra un aparato de acuerdo con una segunda realización de la presente invención. El aparato comprende: una cámara 36 de desenrollado que tiene un rodillo 11 de desenrollado para desenrollar el sustrato 1 y para transportar el mismo hasta la cámara 20 de deposición; una cámara 20 de deposición en la que se polimeriza el sustrato 1 que se transporta desde el rodillo 11 de desenrollado; una cámara 38 de devanado que tiene un rodillo 12 de devanado para devanar el sustrato polimerizado en la cámara 20 de deposición; un electrodo 22 de cátodo instalado en la cámara de deposición; una pared 34 de cámara instalada entre la cámara 36 de desenrollado y la

cámara 20 de deposición y entre la cámara 20 de deposición y la cámara 38 de devanado, respectivamente; una abertura 33 instalada en la pared de cámara y a través de la que puede moverse con libertad el sustrato; una bomba de vacío (que no se muestra) para controlar la presión de la cámara de deposición; una abertura 23 de inyección de gas para inyectar gas en la cámara de deposición; y una abertura de escape 24 conectada con la cámara de deposición.

5 En la presente realización, el aparato se construye de la misma forma que el aparato tal como se muestra en la figura 2 ya que una potencia 40 de CC se aplica al rodillo 11 de desenrollado, y el cátodo 22 está colocado en ambas de las superficies del sustrato 1 que se usa como un ánodo aplicando una potencia.

10 No obstante, el aparato es diferente del aparato tal como se muestra en la figura 2 ya que el rodillo 11 de desenrollado se encuentra en la cámara de desenrollado, el rodillo 12 de devanado se encuentra en la cámara 38 de devanado, la cámara de desenrollado, la cámara de deposición y la cámara de devanado están conectadas de forma secuencial y, por consiguiente, la pared 34 de cámara se instala también entre la cámara de desenrollado y la cámara de deposición y entre la cámara de deposición y la cámara de devanado, respectivamente.

15 Por medio de esta colocación, el área opuesta del electrodo y el sustrato en la cámara de deposición puede maximizarse. Además, la resistencia a la tracción que efectúa el sustrato en una polimerización continua se reduce para realizar de este modo la polimerización con suavidad. Se hace sencillo instalar un aparato de adición en la cámara de devanado debido a que la cámara de desenrollado y la cámara de devanado están separadas una de otra. Además, se hace posible controlar la cámara de deposición y la cámara de devanado de una forma diferente, para maximizar de ese modo la productividad del sustrato que va a polimerizarse.

20 En un ejemplo de aplicación de una potencia al sustrato, incluso aunque el sustrato de tipo banda se corte durante la polimerización, o el sustrato se separe del rodillo al aplicar una potencia al rodillo de desenrollado en la cámara de desenrollado, la potencia se apaga de forma automática en la cámara de deposición y la cámara de devanado para evitar de ese modo que se aplique un choque eléctrico al aparato.

25 La figura 4 es una vista esquemática en sección transversal que muestra un aparato de acuerdo con otra realización de la presente invención, en el que los electrodos 22a, 22b, 22c, y 22d se instalan en ambas de las superficies del sustrato en el aparato tal como se muestra en la figura 3. En esta estructura de electrodo, se evita que los electrodos se contaminen debido a la carbonización que tuviera lugar principalmente en las porciones circunferenciales del electrodo y que, por consiguiente, la deposición se forme de manera no uniforme, reduciendo de este modo la uniformidad del producto. La carbonización tiene lugar de manera uniforme en un área de descarga para mejorar de ese modo la fiabilidad del producto. A diferencia de la realización tal como se muestra en la figura 4, es posible instalar también una pluralidad de electrodos. Además, la estructura de electrodo anterior puede aplicarse al aparato tal como se muestra en la figura 2.

30 En la realización de acuerdo con la figura 4, se muestra que una resistencia 41 está acoplada a cada uno de los electrodos. Una resistencia de este tipo hace posible generar de forma estable plasma evitando variaciones en la corriente y la tensión por cada electrodo.

35 Como otro procedimiento para aplicar una potencia al sustrato, puede energizarse el rodillo tensor. El rodillo tensor está colocado cerca del rodillo de desenrollado de la cámara de transporte, mantiene la pista de alimentación del sustrato constantemente en contacto con el sustrato que va a transportarse, y da al sustrato una resistencia a la tracción de tal modo que el sustrato no se combe. La figura 5A es una vista en planta que muestra un sustrato 1 que se encuentra en contacto con un rodillo 51 tensor en una cámara de transporte, y la figura 5B es una vista esquemática que muestra un procedimiento para aplicar una potencia al rodillo tensor en la cámara de transporte.

40 El rodillo 51 tensor está soportado por una unidad de soporte de eje. La figura 5C ilustra una vista en sección transversal de la unidad de soporte de eje. La unidad de soporte de eje comprende: un cojinete 53 en el cual se inserta un eje 52 del rodillo tensor para que pueda girarse de este modo; un bloque 54 en el cual está instalado el cojinete; un conector 57 instalado en un extremo del bloque para conectarse de este modo con la fuente de potencia de una unidad de suministro de alta tensión; un apoyo 56 para soportar el bloque desde una porción inferior y para hacer que una carga sobre el rodillo tensor se transmita al fondo de la cámara; y un miembro 55 de aislamiento insertado entre el bloque y el apoyo para aislar de ese modo eléctricamente los mismos. La unidad de soporte de eje sirve para transmitir la carga del sustrato aplicada sobre el rodillo tensor al fondo de la cámara de transporte. El rodillo 51 tensor se energiza conectando una fuente de potencia al conector 57 del bloque y, como resultado, el sustrato 1 que se encuentra en contacto con el rodillo tensor actúa como un electrodo. Por lo tanto, cada uno de los componentes de la unidad de soporte de eje, con la excepción del miembro de aislamiento y el rodillo tensor, ha de fabricarse de metal.

45 Cuando se aplica una potencia a un sustrato, el rodillo de desenrollado o el rodillo de devanado ha de estar aislado. Un ejemplo de un procedimiento de aislamiento se ilustra en la figura 6.

50 La cámara de transporte comprende: una unidad 60A de accionamiento para suministrar una fuerza giratoria desde el exterior de la cámara de transporte a un rodillo 60B de desenrollado; un primer eje 61 de accionamiento conectado directamente con la unidad de accionamiento para transmitir la fuerza giratoria de la unidad de

accionamiento; un segundo eje 62 de accionamiento conectado con un rodillo 64 en el cual está enrollado un sustrato y el primer eje de accionamiento; unas unidades 63a, 63b de soporte de eje para soportar el segundo eje de accionamiento y para transmitir una carga del sustrato sobre el segundo eje de accionamiento a la cámara de transporte; y un acoplamiento 66 de aislamiento insertado entre el primer eje de accionamiento y el segundo eje de accionamiento para aislar de ese modo los dos ejes de accionamiento. El segundo eje 62 de accionamiento en el lado opuesto de la unidad 60A de accionamiento está separado con respecto a la pared 80 de cámara. La unidad 60A de accionamiento puede comprender además un motor 71 y un desacelerador 70. Los números de referencia 67, 68, y 69 designan una acanaladura, un elemento de paso giratorio, y una cadena, respectivamente.

La unidad de soporte de eje puede tener la misma estructura tal como se muestra en la figura 5C, que incluye un cojinete 53 en el cual se inserta el extremo del segundo eje 62 de accionamiento para que pueda girarse de este modo; un bloque 54 en el cual está instalado el cojinete; un conector 57 instalado en un extremo del bloque para conectarse de este modo con la fuente de potencia de una unidad de suministro de alta tensión; un apoyo 56 para soportar el bloque desde una porción inferior y para hacer que una carga sobre el segundo eje de accionamiento se transmita al fondo de la cámara; y un miembro 55 de aislamiento insertado entre el bloque y el apoyo para aislar de ese modo eléctricamente los mismos.

Por consiguiente, un extremo del rodillo 60B de desenrollado está separado, el otro extremo del mismo está conectado con la unidad 60A de accionamiento mediante un acoplamiento de aislamiento, y el miembro 55 de aislamiento se inserta en las unidades 63a y 63b de soporte de eje, aislando de ese modo por completo el rodillo 60B de desenrollado con respecto a la cámara. En el presente caso, el presente procedimiento de aislamiento se explica con respecto al rodillo de desenrollado, y el mismo se aplica también al rodillo de devanado de la misma forma.

Mientras tanto, en el caso de que se energice el rodillo de desenrollado o el rodillo de devanado, una potencia se aplica al bloque en el cual está instalado el cojinete de la unidad de soporte de eje, y el rodillo de desenrollado o el rodillo de devanado se aísla con respecto a la cámara de la misma forma que en el procedimiento que se describa anteriormente.

De acuerdo con la presente invención, es posible depositar una película de alta calidad haciendo que la descarga tenga lugar sólo en una porción de electrodo opuesta sin cerrar el espacio entre las cámaras mediante una abertura diferencial y similar, y ambas superficies del sustrato se polimerizan por plasma a la misma vez en las mismas condiciones, mejorando de ese modo la productividad del producto. Además, es posible depositar una película de manera uniforme sobre el sustrato instalando una pluralidad de electrodos y haciendo, por consiguiente, que la carbonización sobre los electrodos tenga lugar de manera uniforme en un área de descarga. Además, el efecto de la polimerización puede potenciarse usando el sustrato como un electrodo, preferentemente, un ánodo, y puede seleccionarse una variedad de procedimientos para aplicar una potencia al sustrato de acuerdo con las condiciones de procesamiento. Por consiguiente, la presente invención proporciona un aparato para la formación de polímero por polimerización por plasma de CC capaz de obtener una película polimerizada por plasma de buena calidad de una forma más efectiva.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato para la formación de polímero de forma continua por polimerización por plasma de CC, que comprende:

- 5 una cámara de transporte que tiene un rodillo de desenrollado para desenrollar un sustrato cuya superficie va a tratarse y para transportar el mismo hasta la otra cámara y un rodillo de devanado para devanar el sustrato con tratamiento de superficie;
- una cámara de deposición para polimerizar por plasma la superficie del sustrato por plasma de descarga de CC usando el sustrato como un electrodo e instalando dos electrodos opuestos, opuestos al sustrato;
- 10 una unidad de suministro de alta tensión conectada eléctricamente con el sustrato y los electrodos;
- una unidad de bombeo para mantener la cámara de deposición vacía; y
- una unidad de suministro de gas para introducir gas reactivo y gas no reactivo en la cámara de deposición, en la que los electrodos opuestos se encuentran separados tanto en el lado superior como en el inferior del sustrato,
- 15 en el que el sustrato en la cámara de deposición actúa como un ánodo al aplicar una alta tensión al mismo, y el electrodo opuesto actúa como un cátodo al aplicar una alta tensión al mismo, y
- en el que el sustrato y la unidad de suministro de alta tensión están conectados eléctricamente el uno con la otra de una forma tal que el sustrato que se encuentra en contacto con el rodillo de desenrollado se energiza al aplicar una potencia al rodillo de desenrollado.

2. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la cámara de transporte comprende:

- 20 una cámara de desenrollado que tiene un rodillo de desenrollado para desenrollar el sustrato cuya superficie va a tratarse y para transportar el mismo hasta la otra cámara; y
- una cámara de devanado que tiene un rodillo de devanado para devanar el sustrato con tratamiento de superficie.

3. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1, que además comprende una unidad de aislamiento para aislar eléctricamente una trayectoria eléctrica entre la unidad de suministro de alta tensión y el sustrato con respecto al cuerpo principal del aparato.

4. El aparato de acuerdo con la reivindicación 3, en el que los medios de aislamiento están colocados en una porción en la que el rodillo de desenrollado está soportado en la cámara, y comprende además un miembro de aislamiento para aislar el rodillo de desenrollado con respecto a la cámara.

30 5. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1, 3, o 4, en el que, con el fin de aplicar una potencia al sustrato a través del rodillo de desenrollado y de aislar la trayectoria eléctrica con respecto al cuerpo principal del aparato, la cámara de transporte comprende:

- 35 una unidad de accionamiento para suministrar una fuerza giratoria desde el exterior de la cámara de transporte a un rodillo de desenrollado; un primer eje de accionamiento conectado directamente con la unidad de accionamiento para transmitir la fuerza giratoria de la unidad de accionamiento; un segundo eje de accionamiento conectado con un rodillo en el cual está enrollado un sustrato y el primer eje de accionamiento; unas unidades de soporte de eje para soportar el segundo eje de accionamiento y para transmitir una carga del sustrato sobre el segundo eje de accionamiento a la cámara de transporte; y un acoplamiento de aislamiento insertado entre el primer eje de accionamiento y el segundo eje de accionamiento para aislar de ese modo los dos ejes de accionamiento, y
- 40 la unidad de soporte de eje comprende: un cojinete en el cual se inserta el extremo del segundo eje de accionamiento para que pueda girarse de este modo; un bloque en el cual está instalado el cojinete; un conector instalado en un extremo del bloque para conectarse de este modo con la fuente de potencia de una unidad de suministro de alta tensión; un apoyo para soportar el bloque desde una porción inferior y para hacer que una carga sobre el segundo eje de accionamiento se transmita al fondo de la cámara; y un miembro de aislamiento insertado entre el bloque y el apoyo para aislar de ese modo eléctricamente los mismos.

6. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el sustrato y la unidad de suministro de alta tensión están conectados eléctricamente el uno con la otra de una forma tal que el sustrato que se encuentra en contacto con el rodillo de devanado se energiza al aplicar una potencia al rodillo de devanado.

7. El aparato de acuerdo con la reivindicación 3, en el que la unidad de aislamiento está colocada en una porción en la que el rodillo de devanado está soportado en la cámara, y comprende además un miembro de aislamiento para aislar el rodillo de devanado con respecto a la cámara.

55 8. El aparato de acuerdo con las reivindicaciones 1, 6 o 7, en el que, con el fin de aplicar una potencia al sustrato a través del rodillo de devanado y de aislar la trayectoria eléctrica con respecto al cuerpo principal del aparato, la cámara de transporte comprende:

- 5 una unidad de accionamiento para suministrar una fuerza giratoria desde el exterior de la cámara de transporte a un rodillo de desenrollado; un primer eje de accionamiento conectado directamente con la unidad de accionamiento para transmitir la fuerza giratoria de la unidad de accionamiento; un segundo eje de accionamiento conectado con un rodillo en el cual está enrollado un sustrato y el primer eje de accionamiento por engrane; unidades de soporte de eje para soportar el segundo eje de accionamiento y para transmitir una carga del sustrato sobre el segundo eje de accionamiento a la cámara de transporte; y un acoplamiento de aislamiento insertado entre el primer eje de accionamiento y el segundo eje de accionamiento para aislar de ese modo los dos ejes de accionamiento, y dicha unidad de soporte de eje comprende: un cojinete en el cual se inserta el extremo del segundo eje de accionamiento para que pueda girarse de este modo; un bloque en el cual está instalado el cojinete; un conector instalado en un extremo del bloque para conectarse de este modo con la fuente de potencia de una unidad de suministro de alta tensión; un apoyo para soportar el bloque desde una porción inferior y para hacer que una carga sobre el segundo eje de accionamiento se transmita al fondo de la cámara; y un miembro de aislamiento insertado entre el bloque y el apoyo para aislar de ese modo eléctricamente los mismos.
- 10
- 15 9. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el sustrato y la unidad de suministro de alta tensión están conectados eléctricamente de una forma tal que el sustrato que se encuentra en contacto con el rodillo tensor se energiza al aplicar una potencia al rodillo tensor, en el que el rodillo tensor mantiene la pista de alimentación del sustrato constantemente en contacto con el sustrato que va a transportarse y da al sustrato una fuerza de tracción de tal modo que el sustrato no se combe.
- 20 10. El aparato de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 9, en el que, con el fin de aplicar una potencia al sustrato a través de un rodillo tensor y de aislar la trayectoria eléctrica con respecto al cuerpo principal del aparato, la cámara de transporte comprende: un rodillo tensor; y una unidad de soporte de eje para transmitir una carga del sustrato sobre el rodillo tensor al fondo de la cámara de transporte, y dicha unidad de soporte de eje comprende: un cojinete en el cual se inserta el extremo del rodillo tensor para que pueda girarse de este modo; un bloque en el cual está instalado el cojinete; un conector instalado en un extremo del bloque para conectarse de este modo con la fuente de potencia de una unidad de suministro de alta tensión; un apoyo para soportar el bloque desde una porción inferior y para hacer que una carga sobre el rodillo tensor se transmita al fondo de la cámara; y un miembro de aislamiento insertado entre el bloque y el apoyo para aislar de ese modo eléctricamente los mismos.
- 25

FIG. 1
TÉCNICA CONVENCIONAL

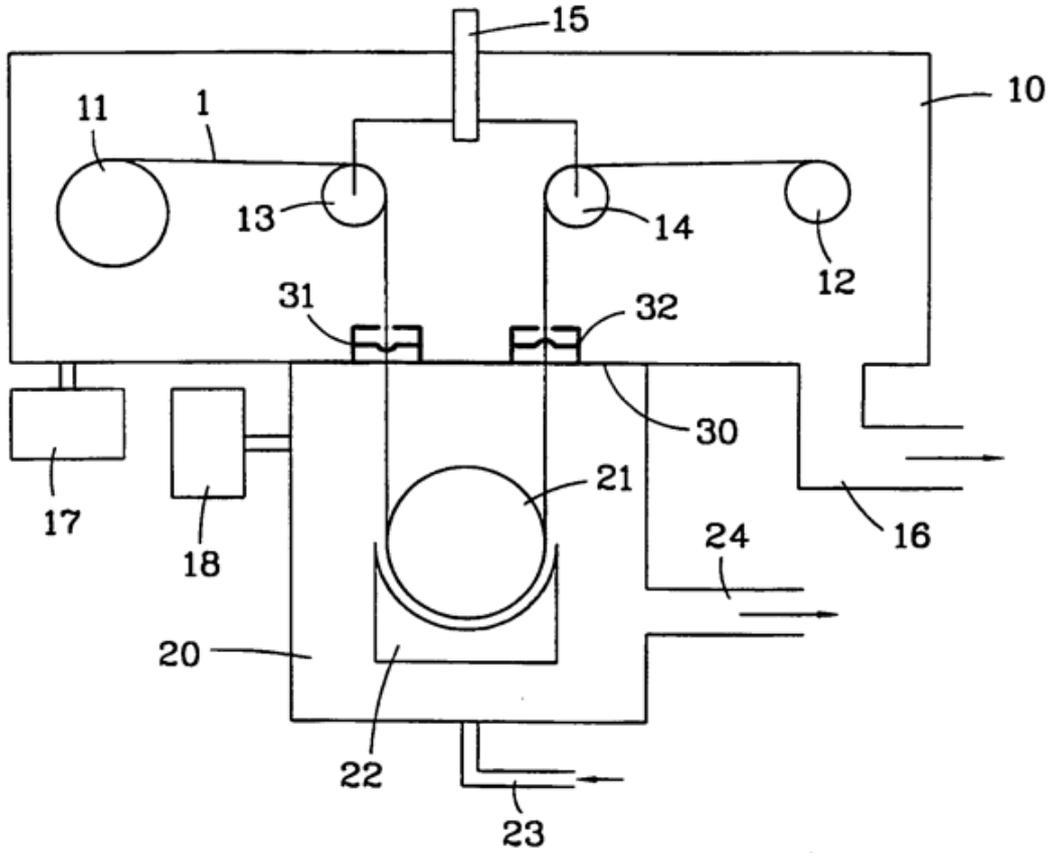


FIG. 2

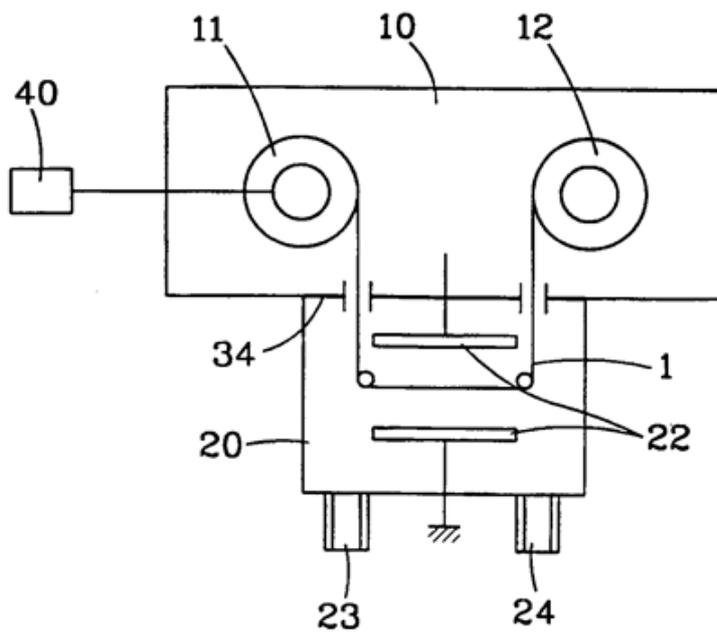


FIG. 3

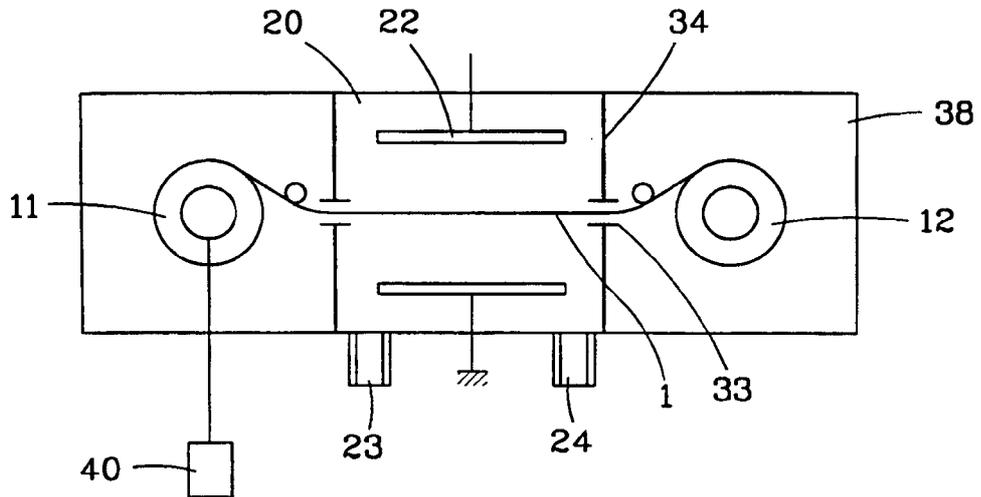


FIG. 4

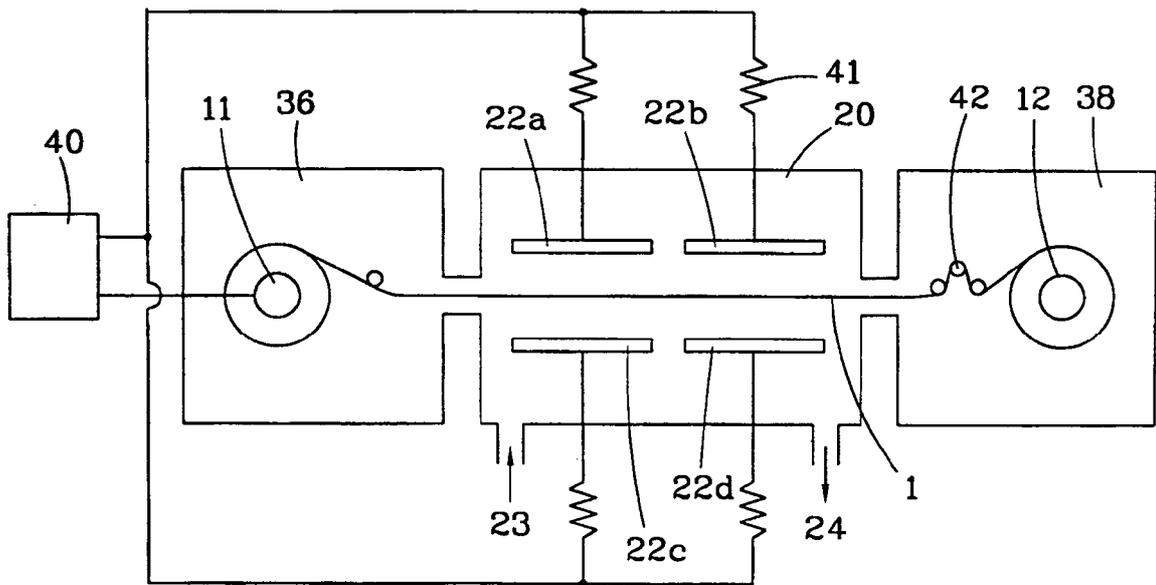


FIG. 5A

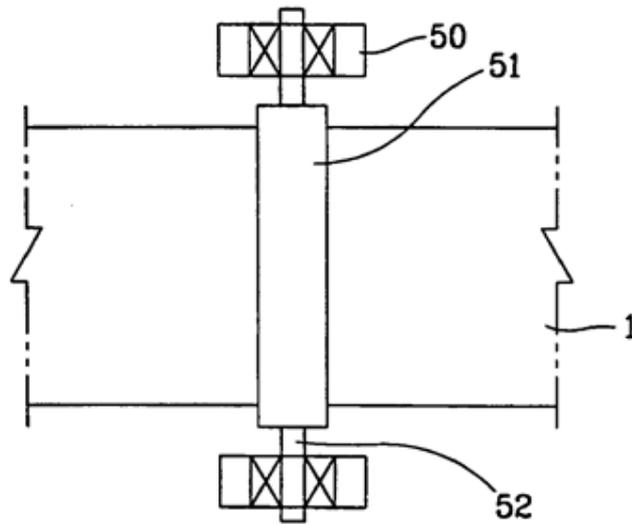


FIG. 5B

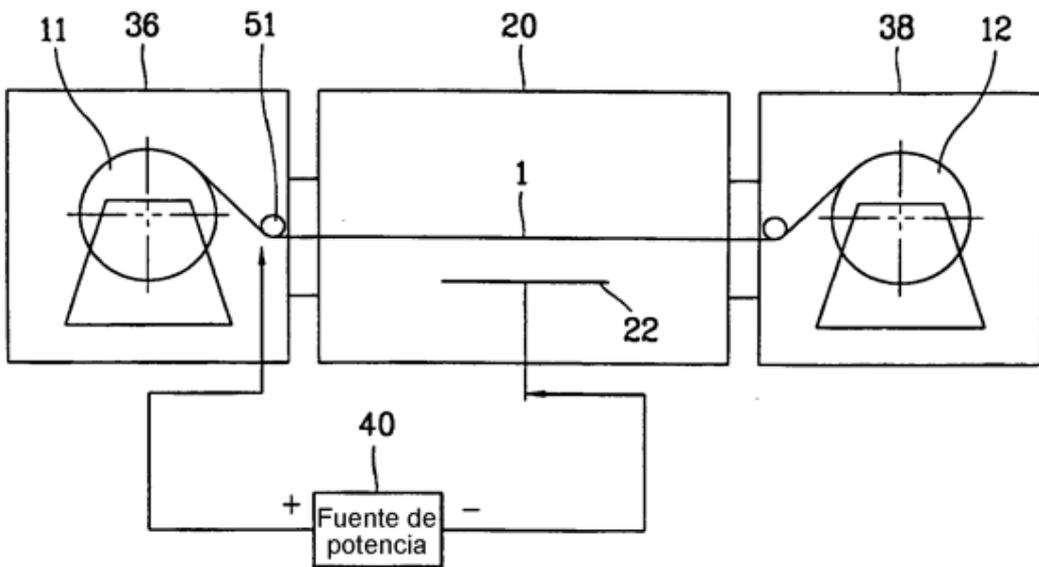


FIG. 5C

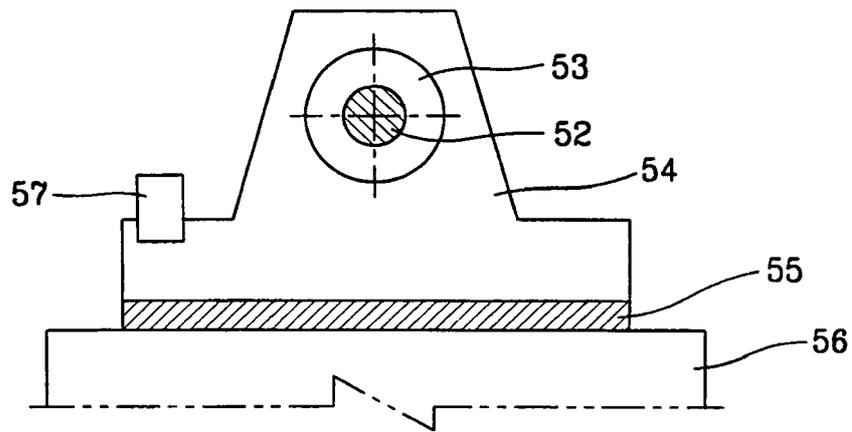


FIG. 6

