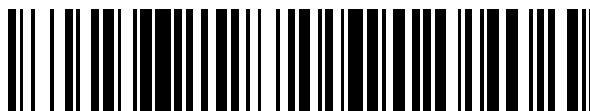


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 768 251**

51 Int. Cl.:

C23C 26/00 (2006.01)

C23C 24/10 (2006.01)

H05K 1/03 (2006.01)

H05K 3/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.05.2008 PCT/FI2008/050256**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.11.2009 WO09135985**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.05.2008 E 08761652 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.12.2019 EP 2298045**

54 Título: **Un aparato, un método para establecer un patrón conductor en un sustrato aislante plano, el sustrato aislante plano y un conjunto de chips del mismo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.06.2020

73 Titular/es:
STORA ENSO OYJ (100.0%)
P.O. Box 309
00101 Helsinki, FI

72 Inventor/es:

MAIJALA, JUHA y
SIRVIÖ, PETRI

74 Agente/Representante:
ISERN JARA, Jorge

ES 2 768 251 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

Un aparato, un método para establecer un patrón conductor en un sustrato aislante plano, el sustrato aislante plano y un conjunto de chips del mismo

5

Campo técnico de la invención

La invención se refiere a un aparato para establecer un patrón conductor sobre un sustrato aislante plano. Además, la invención se refiere a un método para establecer un patrón conductor sobre un sustrato aislante plano. Además, la invención se refiere a un sustrato aislante plano que comprende el patrón conductor establecido en consecuencia.

10

Antecedentes

La impresión de electrónica, especialmente en sustratos flexibles, persigue componentes electrónicos y aplicaciones para soluciones logísticas, electrónica desechable, incluso en pantallas impresas. Hoy en día, las aplicaciones electrónicas impresas utilizan métodos familiares en la fabricación tradicional de componentes electrónicos tales como galvanoplastia y serigrafía. Lamentablemente, estos métodos son lentos, no muy adecuados para sustratos porosos y/o sustratos en forma de banda. También se ha utilizado la impresión flexográfica y de huecograbado para imprimir componentes electrónicos. Los problemas con estas soluciones conocidas mencionadas anteriormente son que crean estructuras con discontinuidad (debido a 20 puntos de medios tonos), evaporación de solventes y absorción de componentes en estructuras porosas (con materiales líquidos). El principal desafío con los polímeros conductores es la conductividad eléctrica insuficiente y la protección contra los efectos del medio ambiente, por ejemplo, la oxidación.

15

20

Además, se conocen varias técnicas para imprimir patrones conductores usando pastas conductoras, geles y tintas. Por ejemplo, el documento W02008006941A1 divulga un método para formar un patrón conductor sobre un sustrato aislante, donde la materia conductora de tipo partícula se transfiere a una superficie del sustrato y se sinteriza al menos parcialmente a temperatura y presión elevadas para convertir el patrón formado por partículas en un patrón conductor continuo fijado al sustrato. La materia conductora se transfiere en forma de un patrón predefinido, y la sinterización se lleva a cabo utilizando un estrechamiento que comprende dos miembros de estrechamiento opuestos entre los cuales se alimenta el sustrato.

25

30

El documento US2007178228A1 divulga la formación de una capa de metal sobre un sustrato de PCB al proporcionar una película de resina en este y adherir una capa de fotoconductor orgánico (OPC) que tiene segmentos cargados y no cargados a la película de resina. El polvo metálico se deposita sobre los segmentos cargados de la capa OPC, después de lo cual se calienta para formar la capa metálica. Se puede usar un ionizador para cargar la capa OPC. Para fabricar un patrón para las trazas conductoras de la PCB, se utiliza una fuente de luz para generar un haz de luz para eliminar selectivamente la carga de la capa OPC para formar segmentos sin carga.

35

El documento EP1841301A2 divulga la impresión de un dispositivo electrónico sobre un sustrato mediante el uso de electrofotografía (EP), donde el dispositivo electrónico debe imprimirse en una superficie enrutando la superficie a través de una serie secuencial de estaciones de impresión EP, cada una de las cuales consiste en un tambor o placa con carga electrostática y una estructura de soporte. Cada tambor o placa con carga electrostática define una imagen positiva formada por partículas cargadas, que luego se transfieren a la superficie. Las partículas cargadas (imagen) se calientan y funden para fusionarlas y curarlas al sustrato.

40

45

Además, el documento US5114744A divulga un sistema de suministro de tinta para aplicar trazas de circuitos conductores de electricidad a un sustrato, donde la tinta incluye un adhesivo en combinación con otros aditivos, incluyendo uno o más solventes. La tinta es entregada por el sistema de chorro de tinta en un patrón seleccionado, seguido de la aplicación de un metal en polvo al patrón que se adhiere al adhesivo en la tinta. Después de la eliminación del exceso de polvo, el sustrato, el patrón y el polvo se calientan en una cantidad suficiente para fundir el polvo sobre el sustrato.

50

El documento US2005153249 divulga la pulverización de partículas metálicas sobre un sustrato que tiene un patrón aislante formado de resina termoendurecible, y calienta y disuelve el patrón de resina y fija las partículas metálicas en el patrón de resina. Además, el sistema tiene una etapa de eliminación de partículas metálicas para eliminar las partículas metálicas unidas en la superficie del sustrato, excluyendo el patrón de resina.

55

Además, el documento GB959425 divulga hacer un circuito impreso aplicando un medio adhesivo a un miembro de base aislante en el patrón de circuito requerido, depositar electrostáticamente una película de partículas metálicas sobre el patrón adhesivo, limpiar el miembro base de partículas metálicas sueltas y depositar una capa de soldadura o cobre sobre el patrón. Preferiblemente, la última etapa es la soldadura por inmersión, pero se puede depositar una capa de cobre después o en lugar de, la soldadura. El adhesivo, que puede contener un relleno inerte, puede comprender resinas epoxídicas, solo o mezclado con adhesivos de silicona de PVC y resinas fenólicas. Las partículas de metal, que pueden tamizarse, agitarse o vibrar sobre la superficie adhesiva, son preferiblemente de cobre y pueden estas chapadas con Ag, Au, Rh.

60

65

Sin embargo, existen algunos problemas en las técnicas conocidas para imprimir los patrones conductores. La aplicación de materiales en fase líquida es indeseable debido a su complejo procesamiento y relativamente baja conductividad y / o resolución de las trazas impresas. La eliminación de los solventes o agentes auxiliares inicialmente incluidos en la composición requiere etapas que requieren mucho tiempo.

5 Las soluciones conocidas mencionadas anteriormente establecen ciertos límites a los sustratos que pueden usarse con estas soluciones conocidas. La mayoría de ellas no es adecuada para papel, banda fibrosa, sustratos de cartón o similares debido a temperaturas muy altas o al uso de compresión local que debilita el sustrato. Por otro lado, unas máscaras de deposición, plantillas o filtros no son deseables en cuanto a velocidad, personalización y flexibilidad del proceso se refiere, ya que hacen que el proceso de deposición sea innecesariamente complejo y limitan la resolución obtenible.

Sumario

15 El objeto de la invención es proporcionar un establecimiento relativamente eficiente y simple de patrones conductores en una superficie aislante plana.

20 De acuerdo con un aspecto de la invención, se proporciona un aparato para proporcionar un patrón conductor sobre un sustrato aislante plano según la reivindicación 1.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, se proporciona un método para proporcionar un patrón conductor sobre un sustrato aislante plano según la reivindicación 14.

25 De acuerdo con otro aspecto más de la invención, se proporciona un sustrato aislante plano según la reivindicación 15.

30 Varias realizaciones adicionales de la invención permiten el establecimiento relativamente preciso y conveniente de planos conductores en una superficie aislante plana. Especialmente de acuerdo con la invención, el plano conductor en la superficie aislante plana puede estar dispuesto para comprender una parte de un circuito eléctrico, un circuito eléctrico o un conjunto de chips.

Breve descripción de los dibujos

35 Varias realizaciones más de la invención se describirán a continuación, a modo de demostración solamente, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 muestra una visión general de una parte de un aparato configurado para establecer un patrón conductor en un sustrato aislante plano, en donde los patrones se muestran de acuerdo con una realización de la invención,

40 la figura 2a representa una vista en sección transversal de una porción de un aparato configurado para establecer un patrón conductor sobre un sustrato aislante plano, en donde las partículas conductoras se están reuniendo y uniendo a un agente de acoplamiento en el sustrato de acuerdo con una realización de la invención,

45 la figura 2b representa una vista en sección transversal de una parte de un aparato configurado para establecer un patrón conductor sobre un sustrato aislante plano, en donde las partículas se han acoplado al sustrato antes de la sinterización de acuerdo con una realización de la invención,

50 la figura 3 representa una vista en sección transversal de una porción de un aparato configurado para establecer un patrón conductor sobre un sustrato aislante plano, en donde el campo eléctrico se usa para transferir partículas conductoras de acuerdo con una realización de la invención,

55 la figura 4a representa una vista en sección transversal de una porción de un aparato configurado para establecer un patrón conductor sobre un sustrato aislante plano, en donde un agente de acoplamiento se transfiere al sustrato de acuerdo con una realización de la invención,

la figura 4b representa una vista en sección transversal de una parte de un aparato configurado para establecer un patrón conductor sobre un sustrato aislante plano, en donde una máscara y una fuente de tensión se usan para crear cargas predefinidas para el sustrato de acuerdo con una realización de la invención,

60 la figura 4c representa una vista en sección transversal de una parte de un aparato configurado para establecer un patrón conductor sobre un sustrato aislante plano, en donde las cargas predefinidas atraen y juntan las partículas conductoras al sustrato de acuerdo con una realización de la invención,

65 la figura 4d representa una vista en sección transversal de una parte de un aparato configurado para establecer un patrón conductor sobre un sustrato aislante plano, en donde las partículas conductoras se acoplan al sustrato antes de la sinterización de acuerdo con una realización de la invención,

la figura 5 representa una vista en sección transversal de un aparato configurado para establecer un patrón conductor sobre un sustrato aislante plano de acuerdo con una realización de la invención, en donde el agente de acoplamiento se extiende de acuerdo con un patrón predefinido al sustrato y se usa un rodillo eléctrico,

la figura 6 representa una vista en sección transversal de un aparato configurado para establecer un patrón conductor sobre un sustrato aislante plano de acuerdo con una realización de la invención, en donde los rodillos eléctricos se usan para crear patrones cargados en el sustrato y para transferir partículas conductoras al sustrato en consecuencia.

Descripción de otras realizaciones

La figura 1 representa una visión general de una parte de un aparato 100 configurado para establecer patrones conductores 99 sobre un sustrato aislante plano 101 en donde los patrones 99 se muestran de acuerdo con una realización de la invención. Diversas realizaciones de la invención se basan en (micro) partículas 102 (no mostradas en la figura 1), que pueden depositarse y fijarse permanentemente en varios sustratos 101, aumentando al mismo tiempo la conductividad del patrón 99 que se está depositando. Esto se logra al menos por un módulo del aparato 100, que está configurado para establecer un patrón predefinido 99 en un sustrato aislante plano 101 para que las partículas conductoras 102 puedan reunirse de acuerdo con el patrón predefinido 99. Además, al menos otro módulo del aparato 100 está configurado para transferir las partículas conductoras al sustrato aislante plano 101, en donde las partículas conductoras 102 están dispuestas para reunirse de acuerdo con el patrón predefinido. Además, un módulo de sinterización del aparato 100 está configurado para fusionar las partículas conductoras 102 en el sustrato aislante plano 101, en donde las partículas conductoras 102 están dispuestas para fusionarse de acuerdo con el patrón predefinido 99 para establecer un plano conductor 99 'en la superficie aislante plana 101. Dependiendo de la deposición utilizada, no se requieren etapas intermedias (si las partículas se depositan en forma seca o se emplea una etapa de secado para el material depositado (si las partículas se depositan en una suspensión líquida)).

Varias realizaciones de la invención son adecuadas entre otras para partículas conductoras de estado seco (incluidas semiconductoras) 102, por ejemplo micropartículas en forma de polvo. Las partículas conductoras 102 pueden ser metálicas, poliméricas o una combinación de las mismas. La resolución de las estructuras creadas puede depender del tamaño de partícula del material en polvo, mientras que en los procesos de deposición y sinterización, la composición del material es generalmente importante.

El sustrato 101 puede ser casi cualquier lámina aislante y plana, banda o fibra o banda fibrosa o similar. Se ha encontrado que el papel, cartón y películas de polímero (plásticos) se adaptan bien al proceso, pero también se pueden usar otras superficies no conductoras similares. El papel o cartón se puede recubrir, no recubrir, contener madera o estar libre de ella. Los sustratos multicapa también son utilizables. Otros posibles sustratos incluyen, por ejemplo, textiles, materiales no tejidos, placas de circuito de la industria electrónica, artículos moldeados, vidrio, materiales de construcción, tales como papeles pintados y cerámicas sin cocer y cocidas de revestimientos de suelo, bases de (bio) polímeros y compuestos. Cada uno de los sustratos enumerados tiene sus propias áreas de aplicación y ventajas. En particular, una realización adicional de la invención es adecuada para un sustrato que tiene un punto de rotura o deformación por debajo de 300 °C, en particular por debajo de 250 °C, incluso por debajo de 200 °C, es decir, al menos varios grados de papel y plástico que no toleran altas temperaturas.

La figura 2a representa una vista en sección transversal de una porción de un aparato 100 configurado para establecer un patrón conductor 99 sobre un sustrato aislante plano 101, en donde las partículas conductoras 102 se están reuniendo y uniendo a un agente de acoplamiento 103 en el sustrato 101 de acuerdo con una realización de la invención. La figura 2a representa una realización del al menos otro módulo configurado para transferir las partículas conductoras 102 al sustrato aislante plano 101, en donde las partículas conductoras 102 están dispuestas para reunirse de acuerdo con el patrón predefinido 99. Un recipiente 106 comprende las partículas conductoras 102. El sustrato aislante plano 101 comprende el agente de acoplamiento 103. En una realización de la invención, el agente de acoplamiento 103 puede ser adhesivo o similar. El agente de acoplamiento 103 está situado de modo que las partículas pueden unirse a él. Además, el agente de acoplamiento 103 establece el patrón predefinido 99 (no mostrado en la figura 2) sobre el sustrato 101 en la realización de la figura 2a. El sustrato 101 contiene también cargas, una carga negativa 105 y una carga positiva 104.

En una realización adicional, las cargas 104, 105 se establecen generalmente de manera uniforme (no mostrada) en el sustrato 101. En esta realización adicional, las cargas atraen por los campos electromagnéticos las partículas 102 al sustrato 101. El agente de acoplamiento 103 se encarga de la fijación adicional de las partículas 102 al sustrato 101, en un lugar en el sustrato 101 donde está situado el agente de acoplamiento 103. En otros lugares, donde no hay agente de acoplamiento 103, las partículas no se unen al sustrato 101.

En una realización, las cargas 104, 105 se establecen en el sustrato aislante 101 de acuerdo con el patrón predefinido 99. Por lo tanto, las cargas 104,105 se sitúan generalmente de acuerdo con el patrón predefinido 99. Además, las ubicaciones de las cargas 104 corresponden a las ubicaciones del agente de acoplamiento 103.

Las cargas 104 atraen las partículas conductoras 102 como se muestra por las flechas en la figura 2a. La fuerza del campo electromagnético atrae las partículas conductoras 102 al agente de acoplamiento 103. El agente de acoplamiento 103 une las partículas conductoras 102 al sustrato 101. La unión se puede realizar mientras el sustrato 101 está en movimiento, incluso a una velocidad relativamente alta.

La figura 2b representa una vista en sección transversal de una porción de un aparato 100 configurado para establecer un patrón conductor 99' sobre un sustrato aislante plano 101, en donde las partículas conductoras 102 se han acoplado al sustrato 101 antes de sinterizarse de acuerdo con una realización de la invención. En la realización de la figura 2b, las partículas conductoras 102 se unen y se acoplan al sustrato 101 mediante el agente de acoplamiento 103. El proceso de sinterización en la realización comprende rodillos de sinterización 107 y 108 situados en lados opuestos del sustrato 101. Así, después de que las partículas conductoras 102 se transfieren a la superficie del sustrato 101, las partículas 102 se sinterizan para formar estructuras continuas, conductoras 99' (no se muestran en la figura 2b). La sinterización ocurre bajo temperatura y presión, preferiblemente en un estrechamiento de sinterización separado o semiseparado, que se ilustran, en la figura 2b por ejemplo. Un estrechamiento de sinterización separado comprende dos rodillos separados 107,108, mientras que un estrechamiento de sinterización semiseparado utiliza el rodillo de electrodo como un contra-rodillo para el rodillo de sinterización (no mostrado). Uno o ambos rodillos 107,108 se calientan para alcanzar la temperatura de sinterización deseada. Dependiendo de la temperatura elegida, también se genera una presión suficiente para causar la sinterización en el estrechamiento de sinterización. Alternativamente, en lugar de sinterizar en un estrechamiento de rodillos, se puede usar una correa o un estrechamiento largo, como un estrechamiento de zapata. En estas realizaciones adicionales, la longitud de estrechamiento puede ser de varios milímetros, típicamente entre 2-500 mm, y con presiones que varían entre 10-20 000 kPa. Las configuraciones para calefacción utilizan los mismos principios que con los sistemas de estrechamiento de rodillos descritos anteriormente. En la sinterización, se forma la conductividad deseada (incluida la semiconductor, dependiendo de las propiedades del material usado) en el patrón de superficie 99'. De este modo, el conjunto de chips final 99' puede establecerse en el sustrato 101.

Sistema de sinterización

En el proceso de sinterización, las partículas conductoras 102 se sinterizan juntas para formar una estructura continua, conductora 99'. El procedimiento de sinterización puede utilizar simplemente presión y temperatura (ya sea en una configuración de rodillo o placa). Esto se usa para exceder la temperatura de fusión y sinterización del material conductor usado. Cualquiera de los dos rodillos 107, 108, placas o correas en el estrechamiento de sinterización pueden calentarse. Los materiales de la superficie del material calentado deberían tolerar la temperatura utilizada (por ejemplo, 50 °C - 250 °C) sin deformación significativa. Los materiales de superficie posibles para el rodillo son, por ejemplo, carburo de tungsteno, cromo duro, cubiertas de PTFE y sus derivados y material cerámico con propiedades antiadherentes (baja energía superficial). La sinterización puede producirse en contacto directo con el rodillo calentado 108 o el calor puede transferirse a través del material de sustrato (107). Además, ambos rodillos de contacto 107,108 pueden calentarse para aumentar la transferencia de calor en el estrechamiento. Para mejorar la fijación de las partículas conductoras 102 al sustrato 101, se prefiere que al menos el rodillo 107 o placa que entra en contacto con la superficie del sustrato 101 que no comprende el patrón formado por partículas (segundo rodillo) se caliente. El rodillo 108 en contacto con el polvo (primer rodillo) puede estar a una temperatura considerablemente más baja, incluso sin calentar y enfriado.

La figura 3 representa una vista en sección transversal de una porción de un aparato 100 configurado para establecer un patrón conductor 99 sobre un sustrato aislante plano 101, en donde el campo eléctrico se usa para transferir partículas conductoras 102 de acuerdo con una realización de la invención. El sustrato aislante plano 101 comprende el agente de acoplamiento 103, preferiblemente situado en la superficie del sustrato 101 frente a las partículas conductoras 102. La realización de la figura 3 comprende un rodillo eléctrico 109. El rodillo eléctrico 109 comprende polos 110 que están conectados a una fuente de tensión. En el lado opuesto del rodillo se encuentra un recipiente 106 que contiene las partículas conductoras 102. El sustrato 101 está entre estos dos. Cuando el polo 110 se acerca al sustrato 101 a medida que el rodillo 109 gira, la fuerza del campo electromagnético comienza a atraer las partículas conductoras 102 para que las partículas conductoras 102' entren en contacto y se adhieran al agente de acoplamiento 103, y de ese modo al sustrato 101. Los polos 110' están demasiado lejos de las partículas conductoras 102 para que no atraigan las partículas conductoras 102,102'. En la realización de la figura 3, el patrón predefinido 99 puede establecerse de acuerdo con la ubicación y el patrón de los polos 110 en el círculo del rodillo 109. Además o alternativamente, el agente de acoplamiento 103 puede ser del patrón predefinido. Por lo tanto, el patrón se establece según la combinación del agente de acoplamiento 103 y los polos 110 o simplemente por el agente de acoplamiento 103. Además, el rodillo 109 puede adaptarse para moverse para crear un cierto patrón 99 de las partículas unidas 102' sobre el sustrato 101. Aún más, los polos 110 pueden guiarse controlando la tensión de los polos 110 para establecer el patrón predefinido 99.

La figura 4a representa una vista en sección transversal de una porción de un aparato 100 configurado para establecer un patrón conductor 99 sobre un sustrato aislante plano 101, en donde un agente de acoplamiento 103 se transfiere al sustrato 101 de acuerdo con una realización de la invención. La figura 4a representa dos formas alternativas de transferir el agente de acoplamiento 103 al sustrato 101. Un cañón 111 dispara o pulveriza el agente de acoplamiento 103 a la superficie del sustrato 101. El cañón 111 puede estar dispuesto para rociar el agente de acoplamiento 103 de

acuerdo con el patrón predefinido 99 o de manera generalmente uniforme. Alternativamente, el agente de acoplamiento 103 puede transferirse al sustrato 101 mediante un rodillo 112. El rodillo 112 transfiere el agente de acoplamiento desde un recipiente 113 que contiene el agente de acoplamiento 103. El rodillo 112 puede controlarse para moverse para crear el patrón 99. Además, el rodillo puede contener una forma u ornamentos predeterminados, es decir, patrón predeterminado, para crear el patrón 99 sobre el sustrato 101.

La figura 4b representa una vista en sección transversal de una porción de un aparato 100 configurado para establecer un patrón conductor 99 sobre un sustrato aislante plano 101, en donde una máscara 115 y una fuente de tensión y drenaje 114,114' se usan para crear cargas predefinidas 104,105 al sustrato 101 de acuerdo con una realización de la invención. La máscara 105 se usa en la realización para establecer el patrón 99 con las cargas 105 en el sustrato 101. El sustrato 101 se transfiere entre las fuentes de tensión 114 y 114'. Por lo tanto hay una tensión eléctrica, que crea las cargas 104,105 en ciertas posiciones en el sustrato 101. La máscara 115 se usa así para crear las cargas 104,105 de acuerdo con el patrón predefinido 99.

La figura 4c representa una vista en sección transversal de una porción de un aparato 100 configurado para establecer un patrón conductor 99 sobre un sustrato aislante plano 101, en donde las cargas predefinidas 104 atraen y reúnen las partículas conductoras 102 al sustrato 101 de acuerdo con una realización de la invención. El sustrato 101 se mueve junto al recipiente 106 que contiene las partículas conductoras 102. En general, el sustrato 101 se mueve en relación con el recipiente 106, de modo que una distancia está sustancialmente entre el sustrato 101 y el recipiente 106. El sustrato 101 contiene las cargas 104 de acuerdo con el patrón predefinido 99. Las cargas 104 atraen las partículas conductoras 102 al sustrato 101. El sustrato contiene el agente de acoplamiento 103 en el lado frente a las partículas conductoras 102. En consecuencia, las partículas conductoras 102 se juntan hacia las cargas 104 y se unen al sustrato 101 por el agente de acoplamiento 103. Por lo tanto, las partículas conductoras 102 están unidas al sustrato 101 de acuerdo con el patrón predefinido 99.

La figura 4d representa una vista en sección transversal de una porción de un aparato 100 configurado para establecer un patrón conductor 99 sobre un sustrato aislante plano 101, en donde las partículas conductoras 102 se acoplan al sustrato 101 antes de sinterizarse de acuerdo con una realización de la invención. En la realización de la figura 4d, el sustrato 101 contiene la capa generalmente uniforme del agente de acoplamiento 103. Las partículas conductoras 102 se han transferido al sustrato 101 para establecer el patrón predefinido 99. De lo contrario, la realización de la figura 4d es similar a la realización de la figura 2b.

La figura 5 representa una vista en sección transversal de un aparato 100 configurado para establecer un patrón conductor 99 sobre un sustrato aislante plano 101 de acuerdo con una realización de la invención, en donde el agente de acoplamiento 103 se extiende de acuerdo con el patrón predefinido 99 al sustrato 101 y se usa el rodillo eléctrico 109'. En la realización de la figura 5, el sustrato 101 contiene el agente de acoplamiento 103 como patrón predefinido 99. Por lo tanto, el agente de acoplamiento 103 se ha extendido al sustrato 101 para crear el patrón predefinido 99. El sustrato 101 se mueve hacia adelante. El rodillo 109' gira. El rodillo 109' contiene una fuente de tensión +V. El rodillo 109" contiene un drenaje de tensión -V. De este modo, el rodillo 109' recoge y atrae partículas conductoras 102 desde el recipiente 106 a la superficie del rodillo 109', cuando el rodillo 109' gira. Cuando el rodillo 109' gira y el sustrato 101 se mueve, las partículas conductoras 102 entran en contacto con el agente de acoplamiento 103. Las partículas conductoras 102 están unidas al agente de acoplamiento 103. Por lo tanto, las partículas conductoras 102 establecen el patrón predefinido 99 en la superficie del sustrato 101. Esas partículas conductoras 102 que no entran en contacto con el agente de acoplamiento 103 no están unidas al sustrato 101 sino que permanecen en la superficie del rodillo 109'.

La figura 6 representa una vista en sección transversal de un aparato 100 configurado para establecer un patrón conductor 99 sobre un sustrato aislante plano 101 de acuerdo con una realización de la invención, en donde los rodillos eléctricos 112,112', 112" se utilizan para crear patrones cargados 99,105 en el sustrato 101 y para unir las partículas conductoras 102 al sustrato 101 en consecuencia. El rodillo eléctrico 112 contiene una fuente de tensión 113 para crear una tensión +Vcorona. El rodillo 112 contiene una máscara también para establecer el patrón 99 por las cargas 105. Puede haber dos o más alternativas a la tensión de corona, como 112' -Vacel o un drenaje de tensión de 112". La máscara está diseñada de modo que de acuerdo con el patrón predefinido de la máscara, las cargas 105 se crean en el sustrato 101 en consecuencia. Así, la máscara y las cargas 105 crean el patrón predefinido 99 en la realización de la figura 6. La realización de la figura 6 contiene también un rodillo eléctrico 109'. En la realización de la figura 6, el sustrato 101 no contiene el agente de acoplamiento 103. El sustrato 101 se mueve hacia adelante y los rodillos giran. El rodillo 109' puede contener un suelo. Además, hay un drenaje -V para crear el campo eléctrico. De ese modo, el rodillo 109' recoge y atrae partículas conductoras 102 del recipiente 106 a la superficie del rodillo 109', cuando el rodillo 109' gira. Cuando el rodillo 109' gira y el sustrato 101 se mueve, las partículas conductoras 102 entran en contacto con las cargas 105. Las partículas conductoras 102 están unidas al sustrato 101 por las cargas 105. Por lo tanto, las partículas conductoras 102 están unidas al sustrato 101. Las partículas conductoras 102 establecen el patrón predefinido 99 en la superficie del sustrato 101 de acuerdo con el patrón de las cargas 105. Esas partículas conductoras 102 que no entran en contacto con las cargas 105 no están unidas al sustrato 101 sino que permanecen en la superficie del rodillo 109'. La porción de sinterización contiene un calentador 115, por ejemplo un radiador / IR. Además, la porción de sinterización contiene también rodillos 108 y 107. El proceso de sinterización puede funcionar generalmente de manera similar a la de las realizaciones de las figuras 2b y 4d.

Partículas conductoras

5 Como se discutió anteriormente, algunas realizaciones de la invención usan partículas conductoras 102. Un ejemplo
 no limitativo de las partículas conductoras son las micropartículas metálicas. Para una realización adicional, se aplican
 metales de bajo punto de fusión y aleaciones metálicas. Se verifica especialmente que la aleación de estaño y bismuto
 sea adecuada para la aplicación. En este contexto, los metales y aleaciones de bajo punto de fusión incluyen
 10 materiales que tienen puntos de fusión de menos de 300 °C, típicamente 50-250 °C, en particular 100-200 °C. Los
 metales adecuados incluyen, por ejemplo, estaño, bismuto, indio, cinc, níquel o similar. Los metales mencionados
 también son componentes preferidos de aleaciones adecuadas para una realización adicional, ya que tienen la
 capacidad de crear aleaciones de bajo punto de fusión. Por ejemplo, bismuto-estaño, estaño-bismuto-cinc, estaño-
 bismuto-indio o estaño-bismuto-cinc-indio en diferentes proporciones ha demostrado ser ventajoso en otras
 realizaciones de la invención. Cambiar las relaciones de estos metales en la aleación puede cambiar
 15 considerablemente el comportamiento de fusión de la aleación. Aleaciones que contienen estaño, donde la proporción
 de estaño en la aleación es 20-90 % en peso, preferiblemente 30-70 % en peso. La composición 15,6 % en peso de
 estaño, 36,1 % en peso de bismuto y 48,3 % en peso de indio da como resultado un punto de fusión tan bajo como 59
 °C. Por lo tanto, son posibles aplicaciones de muy baja temperatura.

20 El tamaño de las partículas conductoras, por ejemplo de partículas metálicas o de aleaciones metálicas, puede estar
 entre 0,5 (o menos) y 100 mm (incluso más), en 5 aplicaciones de muy alta resolución, a veces entre 1 y 20 mm. Las
 partículas pueden comprender esencialmente el 100 % de metal. Es decir, no se necesitan agentes auxiliares
 contenidos en las partículas, mezclados en el polvo o aplicados de antemano en el orden del sustrato para llevar a
 cabo las realizaciones adicionales.

25 Otros materiales

En otra realización, los polímeros conductores, como la polianilina (PANI), poli (3,4-etilendioxitiofeno) (PEDOT),
 también se puede usar en la deposición como partículas conductoras, sin embargo, la naturaleza infusible de los
 polímeros conductores plantea desafíos para la sinterización de materiales. Básicamente, el polímero con
 30 conductividad intrínseca no se funde ni se disuelve en ningún solvente ordinario. Sin embargo, tienen una degradación
 muy superior a 200 °C que les permite mezclarse con varios polímeros sintéticos como el polipropileno (PP), polietileno
 (PE), polietileno-CO-metilacrilato (EMA), terpolímero de etileno-propileno-dieno (EPDM), etc. Estos materiales
 compuestos aún tienen conductividad de nivel de semiconductor.

35 Recipiente de partículas

Algunas realizaciones de la invención usan el recipiente de partículas 106. Un ejemplo del recipiente de partículas
 puede ser un recipiente de polvo o similar. La carcasa del recipiente 106 puede ponerse en contacto con la estructura
 aislante, partículas o superficies, a través de las cuales consiguen carga. Después de esto, se transfieren a la superficie
 40 del rodillo de transferencia, por medio de un campo eléctrico, por ejemplo. Por lo general, se requiere una cierta tensión
 de umbral para que la carga se distribuya uniformemente a las partículas en el portador de partículas. El nivel de la
 tensión umbral depende del tipo de partículas. En algún ejemplo, la aleación de estaño y bismuto generalmente tiene
 una tensión de aproximadamente 200 V.

45 En otras realizaciones en el recipiente 106, se aplica fluidización para crear dispersiones homogéneas. Esto asegura
 una transferencia y sedimentación uniformes de partículas en el rodillo de transferencia. La fluidización se puede hacer
 con aire, vibración mecánica y mediante el uso de fuerzas electrostáticas repulsivas (con partículas conductoras).

50 Rodillo

Algunas realizaciones de la invención usan varios rodillos, como las referencias 109,112. El rodillo de transferencia
 puede ser eléctricamente pasivo. El rodillo de transferencia puede comprender electrodos, que tienen un potencial
 diferente al de la partícula depositada en la superficie del rodillo de transferencia. Esta diferencia de potencial puede
 crearse también con diferentes cargas superficiales en la superficie del rodillo, correa o similar. El campo eléctrico
 55 entre el recipiente y el rodillo de transferencia se crea para estos electrodos. Cuando se forma un campo eléctrico
 entre el recipiente (y las partículas conductoras en él) y el rodillo de transferencia, Las partículas cargadas se
 transfieren debido al campo eléctrico a la superficie del rodillo de transferencia.

60 Rodillo de electrodos

Algunas realizaciones de la invención usan el rodillo 109, 112, que está siendo electrificado. El electrodo en su forma
 más simple es un rodillo que comprende un rodillo de metal, que está aislado de los otros componentes del sistema y
 tiene un potencial opuesto a las partículas cargadas. El propósito es crear un campo eléctrico entre el rodillo de
 transferencia (y con las partículas en su superficie) y el rodillo de electrodos para permitir la transferencia de las
 65 partículas 102 a la superficie del sustrato 101. Además de esto, en la transferencia de partículas, la carga de corona
 se puede usar para crear una diferencia de potencial entre las partículas cargadas y el sustrato. El lado opuesto del

sustrato puede cargarse con iones de la carga de corona y el otro lado del sustrato está en contacto o muy cerca de las partículas cargadas y, por lo tanto, se produce la transferencia de partículas.

Sistema de separación

5 Después de que las partículas 102 se hayan transferido a la superficie del sustrato 101, puede ser necesario separar el sustrato 101 y las partículas 102 del rodillo. Dependiendo de las propiedades dieléctricas (tanto el volumen como la resistividad superficial) del sustrato 101, las partículas tienden a sostener la fuerza electrostática hacia el rodillo de electrodo 109. Esto es causado por la diferencia de potencial entre las partículas 102 y el rodillo 109. Para disminuir la fuerza electrostática entre las partículas y el rodillo de electrodo 109, se pueden realizar varias acciones. En primer lugar, el contenido de humedad de la banda con materiales basados en fibra (papel y cartón) se puede aumentar para permitir la transferencia de carga de la partícula a la banda con películas basadas en fibra y de polímeros o similares. En segundo lugar, se puede usar un ionizador de corriente alternativa para neutralizar las cargas de las partículas. En tercer lugar, la diferencia de potencial se puede organizar para que permanezca estable hasta que la carga de las partículas decaiga (por ejemplo, permitiendo que la banda esté en contacto con el rodillo de electrodo durante un período más largo). En cuarto lugar, las partículas pueden sinterizarse mientras todavía están en contacto con el electrodo. Cuando se utiliza papel o cartón como sustrato y se utiliza un desprendimiento dependiente de la humedad, la humedad relativa del ambiente del proceso es preferiblemente de aproximadamente 20-90 %, típicamente 30-60 %. Esta humedad relativa significa, por ejemplo, contenidos de humedad del papel entre 2-20% / 0. Esto proporciona a las partículas cargadas un tiempo de caída de carga adecuado para la separación.

10

15

20

REIVINDICACIONES

1. Un aparato (100) para proporcionar un patrón conductor (99) sobre un sustrato aislante plano (101), por lo que el aparato comprende:
- un primer módulo configurado para establecer un patrón predefinido en el sustrato aislante plano de modo que las partículas conductoras (102) al menos parcialmente metálicas puedan reunirse de acuerdo con el patrón predefinido, en donde el sustrato aislante plano está adaptado a un punto de ruptura o deformación por debajo de 300 °C sin romperse o deformarse a dicha temperatura, en donde un módulo de separación (111, 112, 113) está configurado para proporcionar un agente de acoplamiento (103) de modo que las partículas conductoras al menos parcialmente metálicas puedan unirse al sustrato,
 - un segundo módulo configurado para transferir las partículas conductoras (102) al menos parcialmente metálicas al sustrato aislante plano (101), en donde las partículas conductoras al menos parcialmente metálicas están dispuestas para reunirse de acuerdo con el patrón predefinido, y
 - un módulo de sinterización que comprende un estrechamiento de sinterización configurado para fusionar al menos parcialmente las partículas conductoras metálicas (102) en el sustrato aislante plano (101) bajo temperatura y presión de sinterización, en donde el metal de las partículas conductoras al menos parcialmente metálicas está dispuesto para fusionarse al menos parcialmente de acuerdo con el patrón predefinido (99) para establecer un plano conductor (99') sobre el sustrato aislante plano (101).
2. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el sustrato aislante plano (101) comprende un producto con base de fibra, tal como una banda fibrosa, y en donde el producto con base de fibra puede comprender un papel o un cartón o una película polimérica.
3. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el módulo de extensión (111, 112, 113) está configurado para extender el agente de acoplamiento (103) sobre el sustrato aislante plano para que el agente de acoplamiento establezca el patrón predefinido según el cual las partículas conductoras pueden reunirse.
4. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 3, en donde el módulo de extensión comprende un cañón (111), o en donde el módulo de extensión comprende un rodillo (112) y un recipiente (113), en donde el rodillo está configurado para transferir el agente de acoplamiento desde el recipiente al sustrato.
5. Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 3-4, en donde el agente de acoplamiento comprende un adhesivo.
6. Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el agente de acoplamiento comprende cargas para crear una fuerza de campo eléctrico para atraer las partículas conductoras.
7. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 6, en donde el al menos un módulo comprende un rodillo eléctrico configurado para establecer las cargas en una superficie del sustrato de acuerdo con el patrón predefinido.
8. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 7, en donde el aparato comprende otro rodillo eléctrico (112), que está configurado para transferir las partículas conductoras (102) desde un recipiente (113) al sustrato (101) de modo que las partículas conductoras se unen al otro rodillo eléctrico (112) por una fuerza de campo electromagnético y se transfieren al sustrato y se unen al sustrato por las cargas situadas en la superficie del sustrato.
9. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el aparato comprende un recipiente (106, 113) para las partículas conductoras de modo que las partículas conductoras sean transferibles a la superficie del sustrato de acuerdo con el patrón predefinido.
10. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 9, en donde las cargas (105) en la superficie del sustrato (101) atraen las partículas conductoras (102) a la superficie y el adhesivo (103) une las partículas conductoras a la superficie de acuerdo con el patrón predefinido, en donde el adhesivo y las cargas están situados de acuerdo con el patrón predefinido (99), o en donde el aparato comprende además un rodillo eléctrico (109, 112) configurado para transferir las partículas conductoras desde el recipiente (106, 113) al sustrato de modo que las partículas conductoras se unen al rodillo eléctrico mediante una fuerza de campo electromagnético y se transfieren al sustrato y se unen al sustrato mediante un adhesivo situado en la superficie del sustrato.
11. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 9, en donde el aparato comprende además una máscara (115), una fuente de tensión y un drenaje de tensión (114, 114') para crear cargas de acuerdo con el patrón predefinido en el sustrato, en donde las cargas en la superficie del sustrato atraen las partículas conductoras a la superficie y el adhesivo une las partículas conductoras a la superficie de acuerdo con el patrón predefinido.
12. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 11, en donde el adhesivo se distribuye uniformemente sobre el sustrato de modo que las cargas atraen las partículas conductoras de acuerdo con el patrón predefinido y el adhesivo une las partículas conductoras al sustrato.

13. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el módulo de sinterización comprende dos rodillos (107, 108), en donde al menos un rodillo de los dos rodillos se calienta, por ejemplo, mediante un calentador de ventilador compuesto por el módulo de sinterización.

5 14. Un método para proporcionar un patrón conductor (99) sobre un sustrato aislante plano (101), por el cual el método comprende

10 - establecer un patrón predefinido en el sustrato aislante plano (101) de modo que las partículas conductoras (102) al menos parcialmente metálicas puedan reunirse de acuerdo con el patrón predefinido (99), en donde el sustrato aislante plano (101) está adaptado a un punto de ruptura o deformación por debajo de 300 °C sin romperse o deformarse a dicha temperatura, en donde el sustrato aislante plano está provisto de un agente de acoplamiento para que las partículas conductoras al menos parcialmente metálicas puedan unirse al sustrato

15 - transferir las partículas conductoras (102) al menos parcialmente metálicas al sustrato aislante plano (101), en donde las partículas conductoras al menos parcialmente metálicas están dispuestas para reunirse de acuerdo con el patrón predefinido, y

20 - fusionar las partículas conductoras (102) al menos parcialmente metálicas en el sustrato aislante plano (101) bajo temperatura y presión de sinterización, en donde el metal de las partículas conductoras al menos parcialmente metálicas está dispuesto para fusionarse al menos parcialmente de acuerdo con el patrón predefinido para establecer un plano conductor (99') en el sustrato aislante plano.

15. Un sustrato aislante plano (101) que comprende

25 - un patrón predefinido situado en el sustrato aislante plano (101) de modo que las partículas conductoras (102) al menos parcialmente metálicas puedan reunirse de acuerdo con el patrón predefinido, en donde el sustrato aislante plano está adaptado a un punto de ruptura o deformación por debajo de 300 °C sin romperse o deformarse a dicha temperatura, en donde el sustrato aislante plano comprende un agente de acoplamiento de modo que las partículas conductoras al menos parcialmente metálicas pueden unirse al sustrato, y

30 - las partículas conductoras (102) al menos parcialmente metálicas fusionarse en el sustrato aislante plano bajo temperatura y presión de sinterización, en donde las partículas conductoras al menos parcialmente metálicas están dispuestas para fusionarse al menos parcialmente de acuerdo con el patrón predefinido para establecer un plano conductor (99') en el sustrato aislante plano, y en donde las partículas conductoras al menos parcialmente metálicas están dispuestas para reunirse de acuerdo con el patrón predefinido.

35 16. Un sustrato aislante plano de acuerdo con la reivindicación 15, en donde el sustrato aislante plano (101) es un conjunto de chips (99').

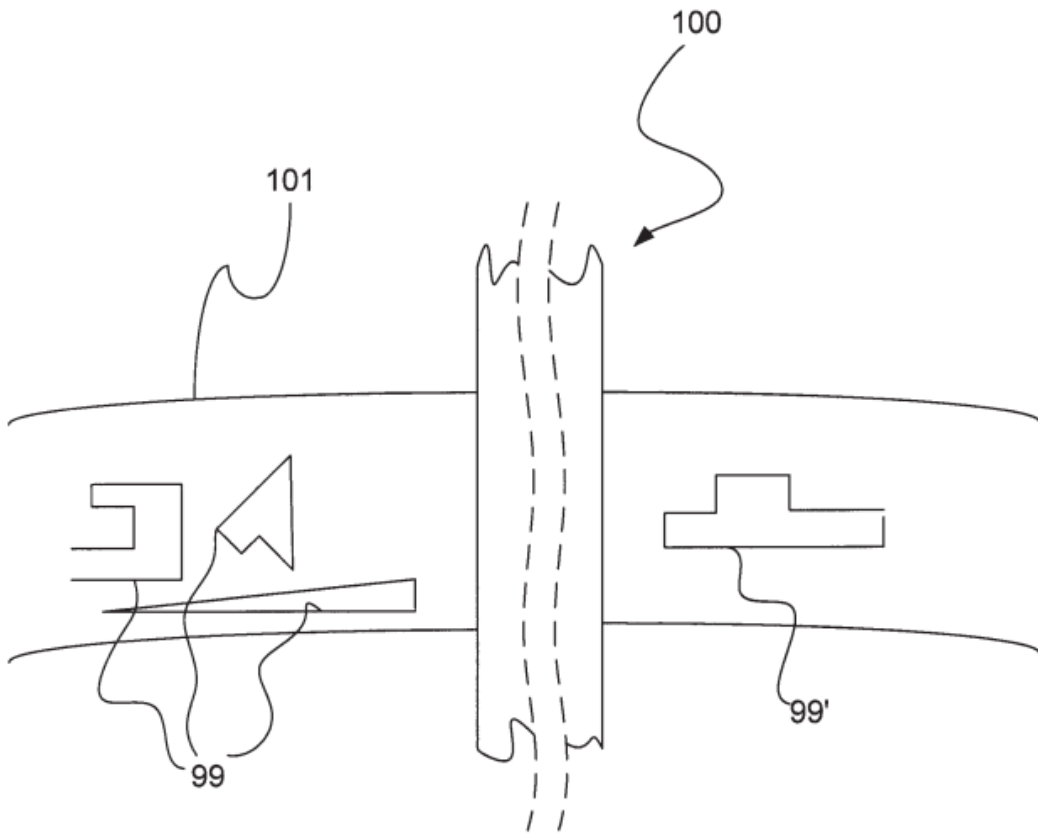


Fig.1

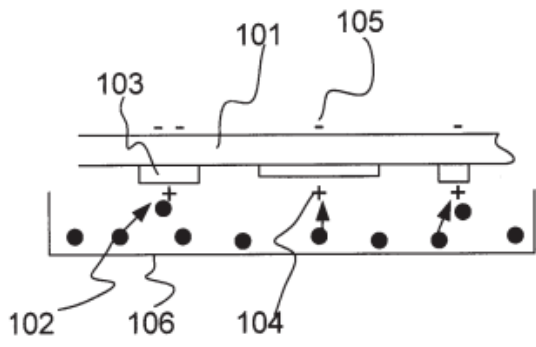


Fig.2a

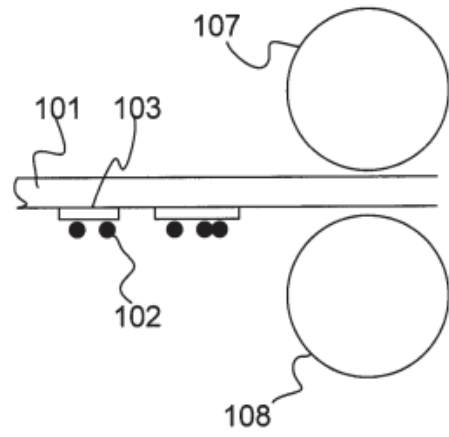


Fig.2b

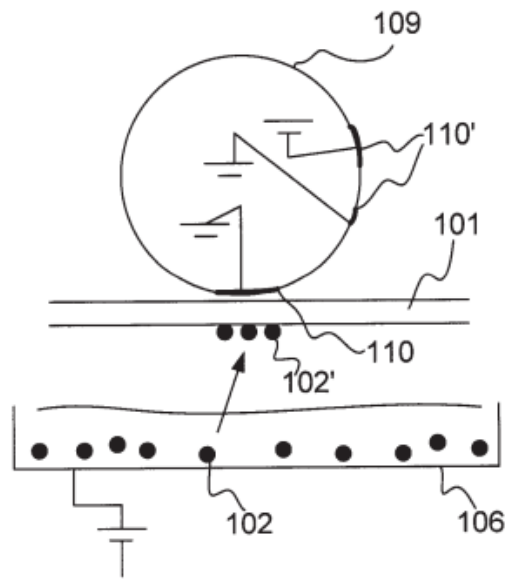


Fig.3

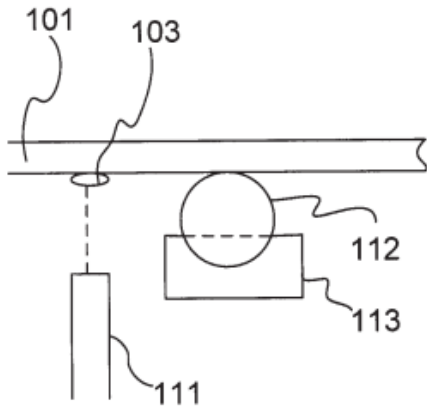


Fig.4a

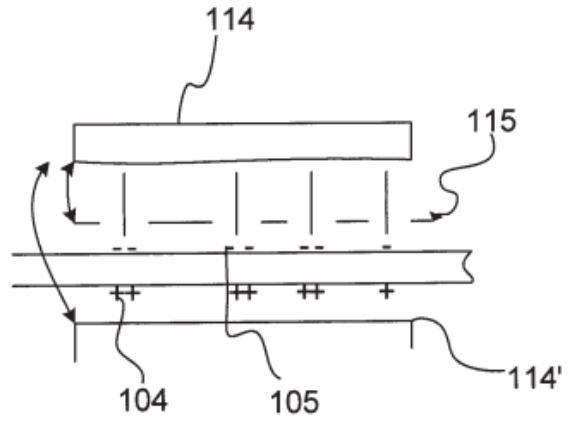


Fig.4b

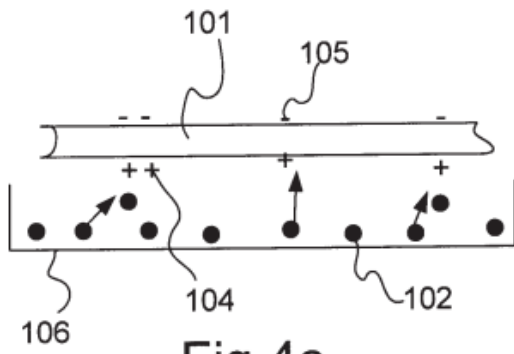


Fig.4c

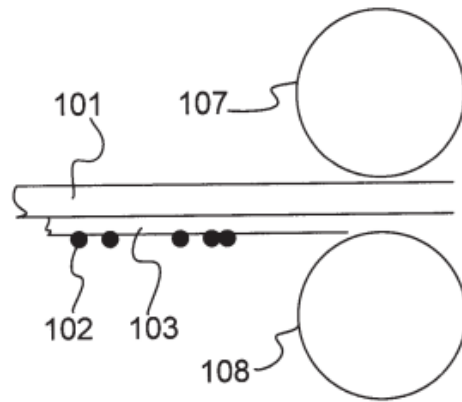


Fig.4d

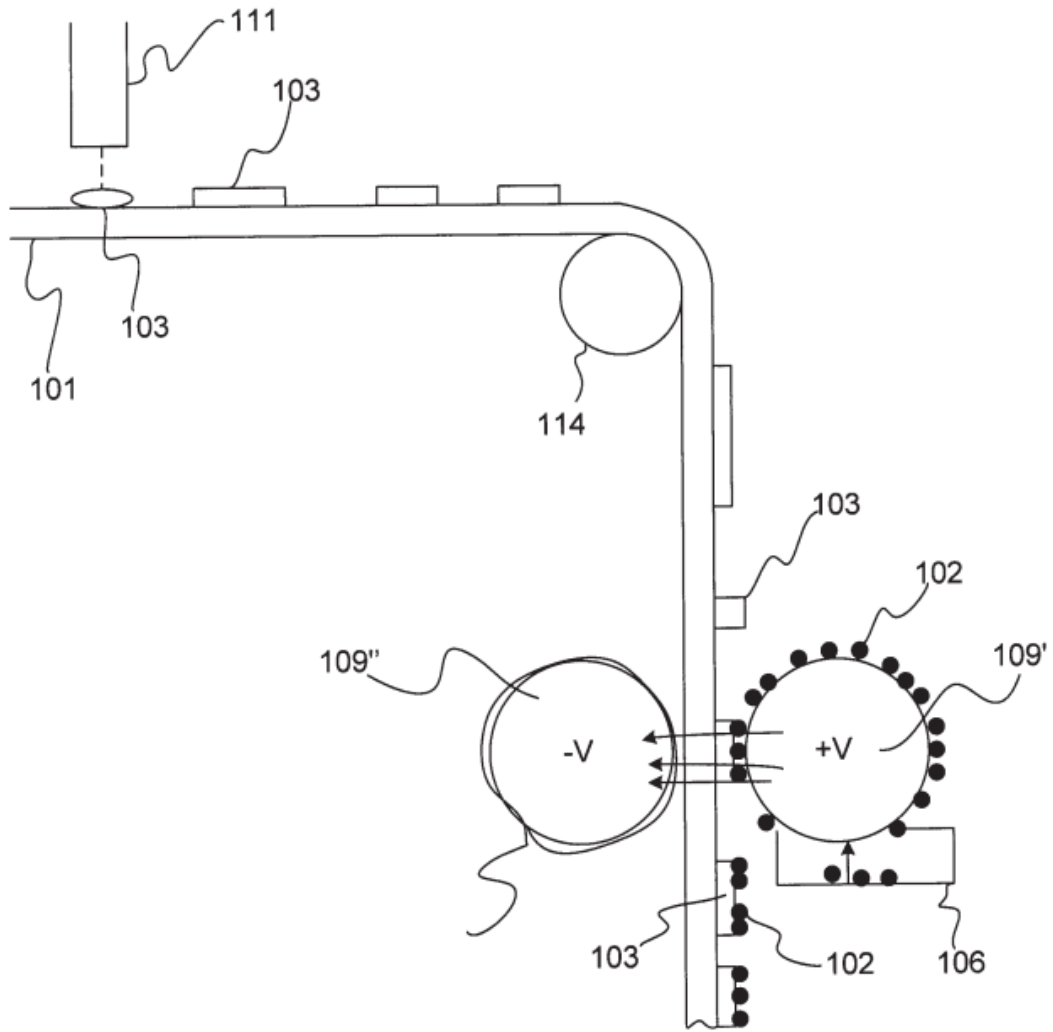


Fig.5

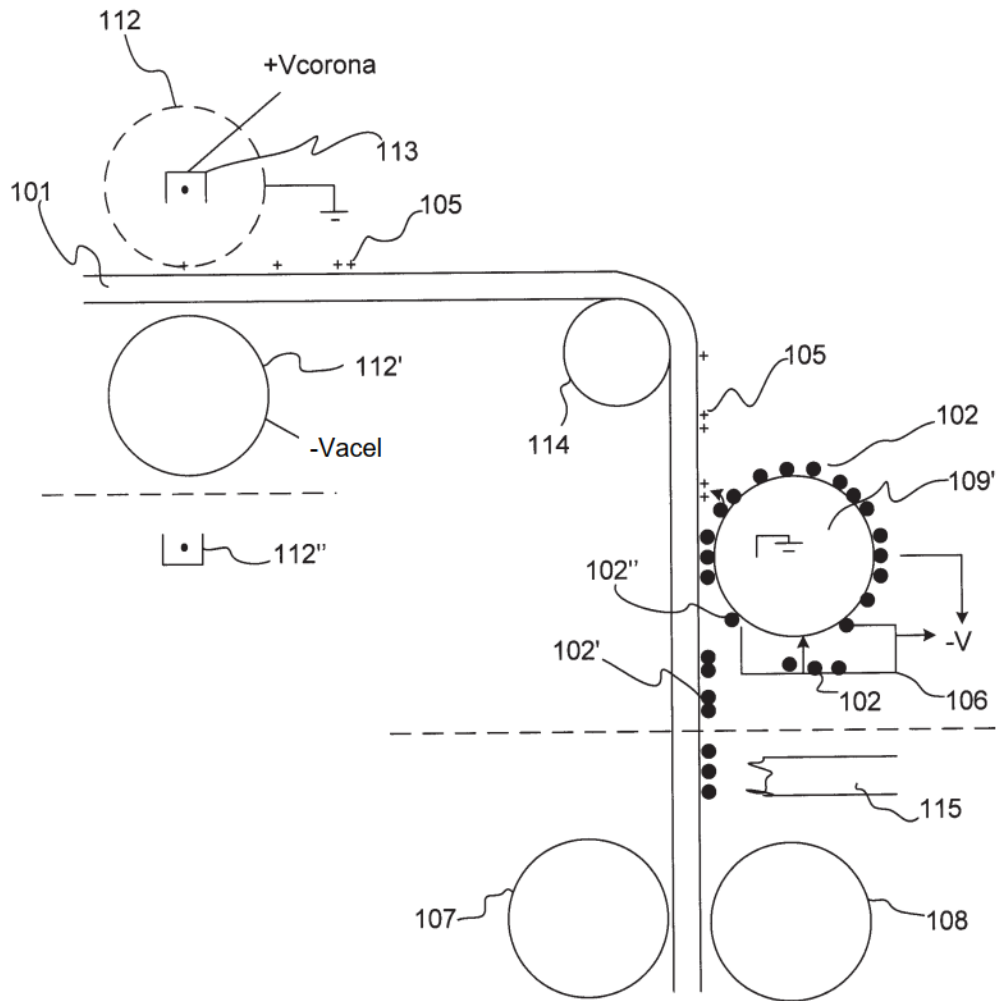


Fig.6