

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 440 262**

51 Int. Cl.:

B41J 2/16

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.04.2008 E 08763819 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.09.2013 EP 2276632**

54 Título: **Procedimiento para fabricar un cabezal de impresión por chorro de tinta con adherencia mejorada con el tiempo y su uso en combinación con una tinta acuosa que contiene especies de carácter ácido**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.01.2014

73 Titular/es:

**SICPA HOLDING SA (100.0%)
Avenue de Florissant 41
1008 Prilly, CH**

72 Inventor/es:

**CIAMPINI, DAVIDE;
GIORDANO, NORMA;
GINO, LUIGINA y
COMINETTI, FULVIO**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 440 262 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

Procedimiento para fabricar un cabezal de impresión por chorro de tinta con adherencia mejorada con el tiempo y su uso en combinación con una tinta acuosa que contiene especies de carácter ácido

5

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

1. Campo de la invención

10 La presente invención se refiere a un cabezal de impresión por chorro de tinta con adherencia mejorada con el tiempo, a su procedimiento de fabricación y a su uso en combinación con una tinta acuosa que contiene especies de carácter ácido.

2. Descripción de la técnica relacionada

15

El cabezal de impresión por chorro de tinta de una impresora de chorro de tinta comprende generalmente un sustrato, una capa de barrera y una placa de boquillas. El sustrato está hecho generalmente de silicio. Diversas capas se depositan sobre una cara del sustrato de silicio para constituir los resistores de eyección y los componentes electrónicos activos. La capa de barrera está hecha generalmente de un fotopolímero. Utilizando técnicas fotolitográficas, las cámaras de eyección y los conductos micro-hidráulicos para el suministro de tinta se realizan en la capa de barrera de fotopolímero. La placa de boquillas está hecha generalmente de un metal tal como níquel chapado en oro. La placa de boquillas, provista de boquillas de eyección hechas en correspondencia con los resistores de eyección y las cámaras de eyección, está fijada a la capa de barrera. Este tipo de cabezales de impresión se denominan habitualmente "cabezales de impresión híbridos".

25

En los últimos años, la placa de boquillas se ha hecho de manera enteriza con la capa de barrera. La capa que forma la placa de barrera y la placa de boquillas se conoce en la técnica como capa estructural. En tal caso, el proceso de fabricación incluye una etapa de formar un modelo de las cámaras de eyección y los conductos micro-hidráulicos con una resina soluble, una etapa de revestir un fotopolímero que cubre el modelo de resina soluble, una etapa de formar orificios en el fotopolímero en correspondencia con las cámaras de eyección por encima de los resistores de eyección, una etapa de curar el fotopolímero y una etapa de disolver la resina soluble. Este tipo de cabezales de impresión se denominan habitualmente, "cabezales de impresión monolíticos".

30

Existen algunos problemas que surgen con respecto al fotopolímero empleado para producir la capa de barrera o la capa estructural.

35

Un primer problema es que la tinta ataca químicamente al material del fotopolímero y provoca una fuga entre los canales y/o una fuga hacia el exterior de los cabezales de impresión y también provoca una expansión de las barreras. La expansión resulta en un cambio en la geometría del canal y en una degradación frente a un comportamiento optimizado.

40

Sin embargo, el problema principal es la adherencia de la capa de fotopolímero al sustrato y/o a la placa de boquillas. Cabezales de impresión de chorro de tinta convencionales comprenden placas de boquillas con una superficie de oro u otros metales nobles, y también los resistores de eyección y los componentes electrónicos activos realizados sobre el sustrato comprenden a menudo superficies metálicas de oro u otros materiales que muestran características de baja adherencia; por lo tanto, el problema de la adherencia está ligado a la naturaleza química de la superficie.

45

Además, la adherencia de la capa de fotopolímero al sustrato y/o a la placa de boquillas también se ve comprometida por la resistencia mecánica del material del fotopolímero, en particular cuando el proceso de fabricación del cabezal de impresión requiere tratamientos térmicos. Los tratamientos térmicos fomentan la formación de un esfuerzo mecánico que no puede ser compensado por un material con una elevada resistencia mecánica.

50

Por último, un factor que provoca el problema de la adherencia es la acción química con el tiempo de la tinta con respecto al fotopolímero. La resistencia química de un fotopolímero frente a tintas es de una importancia principal, ya que la permeabilidad del material a un líquido provocará, más tarde o más temprano, desprendimientos en la interfaz del fotopolímero/sustrato; dichos desprendimientos, que pueden ser seguidos por una infiltración de

55

líquido, generan defectos eléctricos y, por lo tanto, el mal funcionamiento de cabezales de impresión.

5 La patente de EE.UU. N°. 5.150.132 describe un material resistente a la tinta, útil para producir cualquier componente, particularmente una placa superior, de un cabezal de impresión con una superficie que entra en contacto con la tinta. Se describe que el material tiene una elevada temperatura de transición vítrea y excelentes propiedades de resistencia al calor. Se describe que el componente del cabezal de impresión se ha de realizar por moldeo, preferiblemente mediante moldeo por colada, moldeo por compresión o moldeo por compresión.

10 Sin embargo, la solicitante ha observado que cuando se emplea el material de acuerdo con la patente anterior para producir una capa de fotopolímero, la elevada temperatura de transición vítrea, particularmente mayor que 180°C, proporciona al material una resistencia mecánica excesiva, favoreciendo el desprendimiento de capa de las superficies metálicas de oro u otros metales que muestran características de baja adherencia. Además, el uso de técnicas de moldeo para realizar la capa de barrera o estructural de un cabezal de impresión es difícil y costoso a la vista de las dimensiones reducidas, del orden de algunos micrómetros, unido con su fabricación.

15 Las patentes de EE.UU. N°. 6.455.112 y N° 6.638.439 describen el uso de resinas epoxídicas polifuncionales con un esqueleto de oxiclohexano para formar capas estructurales de un cabezal de impresión por chorro de tinta.

20 Sin embargo, la solicitante ha observado que la elevada resistencia mecánica y la Tg de las composiciones de resina antes mencionadas fomentan el desprendimiento de la capa de fotopolímero de las superficies metálicas de oro u otros metales que muestran características de baja adherencia.

25 La patente de EE.UU. N°. 6.793.326 describe que capas estructurales hechas de un producto catiónicamente polimerizado de resinas epoxídicas alicíclicas mostraban un pelado en el caso de un elevado esfuerzo interno debido a una elevada resistencia mecánica. La solución propuesta sugiere producir la capa estructural curando una composición de resina curable por radiación que comprende una resina epoxídica que tiene al menos dos grupos epoxi y obtenida de la polimerización de monómeros acrílicos que portan grupos epoxi.

30 Sin embargo, la solicitante ha observado que la resina epoxídica obtenida de la polimerización de un monómero acrílico que porta grupos epoxi no mostraba las características de adherencia óptimas requeridas para formar una capa de fotopolímero de un cabezal de impresión de chorro de tinta.

35 La patente de EE.UU. N°. 4.685.968 describe una tinta acuosa para impresoras de chorro de tinta que comprenden un vehículo de aproximadamente 5 a 95% en peso de agua y el resto al menos un glicol-éter, un colorante, presente en una cantidad de hasta aproximadamente 10% en peso de la composición de vehículo, y un compuesto catiónico seleccionado del grupo que consiste en compuestos de alcanol-amonio y compuestos de amida catiónicos, presentes en una cantidad tal que existe al menos una molécula de un compuesto catiónico para al menos uno de los grupos funcionales cargados negativamente en el colorante. Dichas composiciones de tinta evidencian una formación mínima de costra y una pérdida de agua por evaporación reducida gracias al hecho de que la solubilidad de colorantes aniónicos está incrementada en medios de carácter ácido frente a la que se puede obtener de otro modo, debido a la presencia del compuesto de alcanol-amonio o catión de amida; se describe que el cloruro es un anión apropiado a emplear con las especies de alcanol-amonio, y el ácido clorhídrico se utiliza adecuadamente para reducir el pH.

45 Sin embargo, la solicitante ha observado que el uso de aniones cloruro provocan efectos de corrosión en el cabezal de impresión.

50 La patente europea N°. 1 254 921 B1 describe una composición de tinta para impresoras de chorro de tinta que comprende al menos un colorante y un vehículo que incluye al menos un ácido organo-fosfónico, siendo capaz dicha composición de controlar la sangría y de exhibir todavía interacciones favorables con los componentes de la estructura de la pluma y, en particular, con los adhesivos habitualmente utilizados en plumas de impresoras de inyección por chorro de tinta, reduciendo así la expansión estructural del adhesivo.

55 Sin embargo, la solicitante ha observado que las interacciones entre las tintas para impresoras de chorro de tinta de acuerdo con la patente anterior y la estructura del cabezal de impresión siguen afectando, en particular, a la fiabilidad a largo plazo del comportamiento del cabezal de impresión, no siendo suficiente la adherencia con el tiempo.

El documento US-2008/088673-A1, reconocido con la presente, se refiere a un método para formar canales de tinta sobre un sustrato que tiene accionadores respectivos.

Dicho documento no se enfrenta al problema de la adherencia en una interfaz heterogénea de polímero/sustrato.

- 5 El estado anterior de la técnica indica, por lo tanto, que existe la necesidad de una investigación y mejora continuas de cabezales de impresión de chorro de tinta que, cuando se pongan en contacto con una tinta acuosa, sean capaces de mejorar la adherencia con el tiempo y puedan ser fácilmente empleados en procesos de fabricación.

10 **SUMARIO DE LA INVENCION**

15 La presente invención se refiere a un cabezal de impresión de chorro de tinta para una impresora de chorro de tinta que comprende al menos un sustrato y una barrera de fotopolímero aplicada sobre dicho sustrato, comprendiendo dicha barrera de fotopolímero una primera capa adhesiva y una segunda capa hecha de un material fotopolimerizable y aplicado por encima de dicha primera capa, caracterizado por que dicha primera capa adhesiva está hecha de un material catiónicamente polimerizable, parcialmente polimerizado que, cuando se pone en contacto con una tinta acuosa que contiene especies de carácter ácido, es capaz de polimerizarse adicionalmente, mejorando así la adherencia con el tiempo de la barrera del fotopolímero sobre dicha superficie de dicho sustrato.

20 La presente invención se refiere también a un procedimiento para fabricar un cabezal de impresión de chorro de tinta para una impresora de chorro de tinta que comprende una barrera de fotopolímero que define vías de paso de la tinta y cámaras de eyección formadas sobre un sustrato, comprendiendo dicho procedimiento las etapas de:

- proporcionar un sustrato,
- aplicar sobre una superficie de dicho sustrato una primera capa adhesiva de una barrera de fotopolímero, estando hecha dicha primera capa de un material catiónicamente polimerizable parcialmente polimerizado,
- aplicar una segunda capa por encima de dicha primera capa, estando hecha dicha segunda capa de un material fotopolimerizable,
- definir vías de paso para la tinta y cámaras de eyección, y
- 30 - poner en contacto dicho cabezal de impresión de chorro de tinta con una tinta acuosa que contiene especies de carácter ácido con el fin de hacer que dicha primera capa adhesiva parcialmente polimerizada de dicha barrera de fotopolímero se polimerice adicionalmente, mejorando de esta forma la adherencia de la barrera de fotopolímero sobre dicha superficie de dicho sustrato con el tiempo.

35 Preferiblemente, el sustrato comprende una pluralidad de elementos generadores de energía de eyección de tinta sobre una superficie del mismo.

40 La presente invención se refiere también al uso de un cabezal de impresión de chorro de tinta para una impresora de chorro de tinta en combinación con una tinta acuosa que contiene especies de carácter ácido, comprendiendo dicho cabezal de impresión de chorro de tinta al menos un sustrato y una barrera de fotopolímero aplicada sobre dicho sustrato, comprendiendo dicha barrera de fotopolímero una primera capa adhesiva y una segunda capa aplicada por encima de dicha primera capa, estando hecha dicha primera capa adhesiva de un material catiónicamente polimerizable parcialmente polimerizado y estando hecha dicha segunda capa de un material fotopolimerizable, siendo capaz dicha primera capa adhesiva de polimerizarse adicionalmente cuando se pone en contacto con dicha tinta acuosa que contiene especies de carácter ácido, mejorando así la adherencia con el tiempo de la barrera de fotopolímero sobre dicha superficie de dicho sustrato.

50 La presente invención se refiere también a un cabezal de impresión de chorro de tinta para una impresora de chorro de tinta combinada con una tinta acuosa que contiene especies de carácter ácido, comprendiendo dicho cabezal de impresión de chorro de tinta al menos un sustrato y una barrera de fotopolímero aplicada sobre dicho sustrato, comprendiendo dicha barrera de fotopolímero una primera capa adhesiva y una segunda capa aplicada por encima de dicha primera capa, estando hecha dicha primera capa adhesiva de un material catiónicamente polimerizable parcialmente polimerizado y estando hecha dicha segunda capa de un material fotopolimerizable, siendo capaz dicha primera capa adhesiva de polimerizarse adicionalmente cuando se pone en contacto con dicha tinta acuosa que contiene especies de carácter ácido, mejorando así la adherencia con el tiempo de la barrera de fotopolímero sobre dicha superficie de dicho sustrato.

55 La solicitante ha encontrado que una mayor reticulación de la barrera de fotopolímero aplicada sobre el sustrato de

un cabezal de impresión de chorro de tinta se convierte en un incremento de la resistencia química a los agentes externos y mejora la adherencia con el tiempo de la barrera de fotopolímero sobre dicho sustrato.

5 La solicitante ha encontrado también que dicha mayor reticulación de la barrera de fotopolímero se obtiene al poner en contacto el cabezal de impresión de chorro de tinta con una tinta acuosa que contiene especies de carácter ácido.

10 La solicitante ha encontrado también que dicha tinta acuosa que contiene especies de carácter ácido se obtiene añadiendo al agua un ácido o una sustancia capaz de liberar un ácido. Preferiblemente, dicho ácido o dicha sustancia capaz de liberar un ácido se selecciona del grupo que consiste en ácidos inorgánicos no corrosivos, ácidos orgánicos, sales hidrolizables y ésteres hidrolizables. Preferiblemente, dicho ácido o dicha sustancia capaz de liberar un ácido se selecciona del grupo que consiste en ácidos orgánicos, sales hidrolizables y ésteres hidrolizables. Más preferiblemente, dicho ácido o dicha sustancia capaz de liberar un ácido se selecciona del grupo que consiste en sales y ésteres hidrolizables. Incluso más preferiblemente, dicho ácido o dicha sustancia capaz de liberar un ácido se selecciona entre ésteres hidrolizables. Dichos ésteres hidrolizables pueden ser ésteres acrílicos hidrolizables, preferiblemente diacrilatos de PEG, más preferiblemente diacrilatos de PEG con un peso molecular comprendido entre 200 uma y 1.000 uma.

20 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

La FIG. 1 muestra una vista en sección esquemática de un sustrato para un cabezal de impresión de chorro de tinta monolítico.

25 La FIG. 2 muestra una vista en sección esquemática de un cabezal de impresión de chorro de tinta monolítico semiacabado con una capa estructural.

La FIG. 3 muestra una vista en sección esquemática de un cabezal de impresión de chorro de tinta monolítico acabado completo con una capa estructural.

30 Las FIGS. 4 y 5 muestran una vista en sección esquemática de un cabezal de impresión de chorro de tinta híbrido semiacabado con una barrera de fotopolímero en dos etapas diferentes de su proceso de fabricación.

La FIG. 6 muestra una vista en sección esquemática de un cabezal de impresión de chorro de tinta híbrido acabado completo con una barrera de fotopolímero.

35 La FIG. 7 muestra un termograma de DSC relevante para la primera capa adhesiva de la barrera de fotopolímero antes de ser contactada con la tinta.

40 La FIG. 8 muestra un termograma de DSC relevante para la primera capa adhesiva de la barrera de fotopolímero después de haber sido puesta en contacto con una tinta que tiene un valor de pH de 6.

45 La FIG. 9 muestra un termograma de DSC relevante para la primera capa adhesiva de la barrera de fotopolímero después de haber sido puesta en contacto con una tinta que tiene un valor de pH de 4,7.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION.

50 El cabezal de impresión de chorro de tinta de la presente invención comprende al menos un sustrato y una barrera de fotopolímero aplicada sobre dicho sustrato.

Dicha barrera de fotopolímero comprende una primera capa adhesiva; dicha primera capa adhesiva está hecha de un material catiónicamente polimerizable parcialmente polimerizado.

55 Preferiblemente, dicho material catiónicamente polimerizable parcialmente polimerizado que forma dicha primera capa adhesiva se selecciona del grupo que consiste en resinas epoxídicas u olefínicas (tal como se utiliza en esta memoria, la expresión "resinas olefínicas" incluye la totalidad de los materiales poliméricos obtenidos por la polimerización de un grupo insaturado), más preferiblemente del grupo que consiste en resinas epoxídicas aromáticas; ejemplos útiles de fotopolímeros basados en epoxi aromático incluyen SU-8 de MicroChem

Corporation, TMMR 2000 de Tokyo Ohka Kogyo Company.

Dicha primera capa adhesiva tiene un grosor comprendido entre 1 μm y 10 μm ; preferiblemente, dicha primera capa adhesiva tiene un grosor comprendido entre 1 μm y 3 μm .

5 Dicha barrera de fotopolímero comprende también una segunda capa aplicada por encima, típicamente sobre dicha primera capa, estando hecha dicha segunda capa de un material fotopolimerizable.

10 Preferiblemente, dicho material fotopolimerizable que forma dicha segunda capa se selecciona del grupo que consiste en polímeros epoxi-olefínicos.

Dicha segunda capa adhesiva tiene un grosor comprendido entre 5 μm y 50 μm ; preferiblemente, dicha segunda capa adhesiva tiene un grosor comprendido entre 10 μm y 20 μm .

15 Dicho material catiónicamente polimerizable parcialmente polimerizado que forma dicha primera capa adhesiva es capaz de polimerizarse adicionalmente o, preferiblemente, de polimerizarse por completo cuando se pone en contacto con una tinta acuosa que contiene especies de carácter ácido.

20 Dicha tinta acuosa que contiene especies de carácter ácido se obtiene añadiendo al agua un ácido o una sustancia capaz de liberar un ácido.

Dicho ácido o dicha sustancia capaz de liberar un ácido se puede seleccionar del grupo que consiste en ácidos inorgánicos no corrosivos, ácidos orgánicos, sales hidrolizables y ésteres hidrolizables; preferiblemente se selecciona del grupo que consiste en ácidos orgánicos, sales hidrolizables y ésteres hidrolizables; más preferiblemente, se selecciona del grupo que consiste en sales y ésteres hidrolizables, e incluso más preferiblemente se selecciona entre ésteres hidrolizables, en donde dichos ésteres hidrolizables son preferiblemente ésteres acrílicos hidrolizables, en donde dichos ésteres acrílicos hidrolizables son preferiblemente diacrilatos de PEG, y en donde dichos ésteres acrílicos hidrolizables son preferiblemente diacrilatos de PEG con un peso molecular comprendido entre 200 uma y 1000 uma.

30 Dicha tinta acuosa que contiene especies de carácter ácido tiene un valor del pH comprendido entre 3 y 5, o alcanza con el tiempo un valor del pH comprendido entre 3 y 5.

35 Dicho sustrato está típicamente hecho de un material seleccionado del grupo que consiste en vidrio, metal, plástico, material cerámico y silicio.

Dicho sustrato está típicamente cubierto, preferiblemente en parte, por un material seleccionado entre oro, tántalo y carburo de silicio.

40 El cabezal de impresión de chorro de tinta de la presente invención puede comprender, además, elementos como se conocen en la técnica. Por ejemplo, el cabezal de impresión de chorro de tinta comprende, además, un orificio para alimentar tinta a través de dicho sustrato.

45 Con referencia a la Fig. 1, el sustrato 1 del cabezal de impresión de chorro de tinta puede ser de cualquier forma o de cualquier material, siempre que pueda actuar como una parte del miembro que constituye la trayectoria de flujo del líquido y como un soporte para las capas de material que forman la trayectoria de flujo de la tinta y salidas de eyección de tinta a describir más adelante; como ya se ha mencionado antes en esta memoria, el sustrato puede estar hecho, p. ej., de vidrio, metal, plástico, material cerámico o silicio.

50 Sobre el sustrato 1 están dispuestos un número deseado de elementos 2 generadores de energía para la eyección de tinta tales como elementos convertidores electrotérmicos o elementos piezoeléctricos (en la FIG. 1 se ilustran dos elementos 2 de este tipo). Mediante los elementos 2 generadores de energía para la eyección de tinta, la energía de inyección para gotitas de eyección de un líquido de registro es impartida a la tinta y se realiza el registro. Incidentalmente, cuando se utiliza un elemento de conversión electrotérmico como el elemento 2 generador de la energía para la eyección de tinta, este elemento calienta a un líquido de registro cercano para generar burbujas de vapor en el líquido de registro, generando con ello una energía de eyección. Cuando se utiliza un elemento piezoeléctrico, por otra parte, se genera una energía de eyección por parte de sus vibraciones mecánicas.

A estos elementos 2 están conectados electrodos de entrada de señales control (no mostrados) para determinar que actúen estos elementos. En un intento de mejorar la durabilidad de estos elementos generadores de energía de eyección, es práctica habitual proporcionar diversas capas funcionales tales como capas protectoras.

5 De acuerdo con un aspecto preferido, el sustrato incluirá típicamente un sustrato de silicio sobre el que se deposita una capa fina de dióxido de silicio para la pasivación y el aislamiento de la superficie del sustrato de silicio. Sobre la superficie superior de la capa de dióxido de silicio se forma una pluralidad de resistores calefactores y que serán típicamente de tántalo-aluminio o pentóxido de tántalo y se fabrican utilizando técnicas de enmascaramiento y grabado fotolitográfico conocidas. Conductores traza de aluminio hacen contacto eléctrico con los resistores calefactores para proporcionar impulsos eléctricos a los mismos durante una operación de impresión por chorro de tinta, y estos conductores se forman a partir de una capa de aluminio previamente evaporada sobre la superficie superior de la capa de silicio, utilizando procesos de evaporación de metal convencionales.

15 Después de haberse completado la formación de los conductores de aluminio, una capa superficial, típicamente de carburo de silicio o nitruro de silicio, se deposita sobre las superficies superiores de los conductores y los resistores calefactores para proteger a estos miembros frente al desgaste por cavitación y frente a la corrosión de la tinta que de otro modo sería provocado por la tinta altamente corrosiva situada en los depósitos directamente por encima de estos resistores calefactores. La capa de carburo de silicio, así como la capa superficial de SiO₂ previamente identificada, los resistores y los conductores de aluminio se forman todos ellos utilizando procesos semiconductores bien conocidos por los expertos en las técnicas de procesamiento de chorro de tinta térmica y de semiconductores, y por esa razón no se describen en detalle en esta memoria.

25 La FIG. 1 ilustra una forma en la que de antemano está prevista en el sustrato un orificio 3 para la alimentación de tinta, y la tinta es alimentada por detrás del sustrato. En la formación del orificio se pueden utilizar cualesquiera medios siempre que sean capaces de formar un agujero en el sustrato. Por ejemplo, se pueden emplear medios mecánicos tales como una taladradora, o una energía de luz tal como láser; también se puede emplear una limpieza por chorro de arena. Alternativamente, es permisible formar un modelo de protector o similares en el sustrato y atacarlo químicamente. La entrada de alimentación de la tinta se puede formar en el modelo de resina más que en el sustrato y se puede proporcionar en el mismo plano que las salidas de eyección de tinta con respecto al sustrato.

35 La primera capa adhesiva de la barrera de ftopolímico de acuerdo con la presente invención se aplica sobre una superficie del sustrato. Un método para aplicar dicha capa al sustrato implica centrar el sustrato sobre un mandril de tamaño apropiado de un extractor centrífugo protector o pista de deposición protectora de oblea convencional; obviamente, se pueden utilizar otros métodos para aplicar dicha capa al sustrato tales como, por ejemplo, el revestimiento por pulverización, que son bien conocidos por la persona experta en la técnica. Dependiendo del método utilizado para aplicar dicha capa al sustrato, dicha primera capa adhesiva puede ser líquida, con o sin el uso de un disolvente o diluyente, o sólida, preferiblemente bajo la forma de una película seca, a la temperatura ambiente.

45 Preferiblemente, dicha primera capa adhesiva de barrera de ftopolímico se aplica sobre dicha superficie de dicho sustrato mediante revestimiento por hilatura o revestimiento por pulverización de dicho material catiónicamente polimerizable sobre dicho sustrato.

El sustrato revestido resultante se somete luego, si es necesario, a un tratamiento térmico colocándole sobre una placa caliente controlada en temperatura o en una estufa controlada en temperatura. Este tratamiento térmico opcional separa, si está presente, una parte del disolvente del líquido, dando como resultado una película parcialmente secada sobre el sustrato. Adicionalmente, el tratamiento térmico opcional fomenta la polimerización de los compuestos térmicamente polimerizables no fotorreactivos, si están presentes en la composición. Después, el sustrato se retira de la fuente de calor y se deja enfriar hasta la temperatura ambiente. Obviamente, dependiendo de las propiedades físico-químicas del polímero depositado, se pueden utilizar otros tratamientos térmicos que son bien conocidos por la persona experta en la técnica.

55 De manera similar, la segunda capa de la barrera de ftopolímico de acuerdo con la presente invención se aplica por encima, p. ej., sobre dicha primera capa; dado que el proceso es esencialmente el mismo que el arriba descrito para la primera capa adhesiva, éste no se repetirá.

Preferiblemente, dicha segunda capa de barrera de fotopolímero se aplica sobre dicha primera capa mediante estratificación, revestimiento por hilatura o revestimiento por pulverización de dicho material fotopolimerizable sobre dicha primera capa.

- 5 Las vías de paso de la tinta definidas en las capas de material polimérico formadas sobre el sustrato se realizan por cualquier método conocido en la técnica.

Por ejemplo, las vías de paso de la tinta se pueden definir formando una capa estructural en donde tanto la capa de barrera como la placa de boquillas están realizadas de modo enterizo con dichas capas. Alternativamente, las
10 vías de paso de la tinta se pueden definir formando primero la barrera de fotopolímero y luego aplicando a dicha barrera de fotopolímero una placa de boquillas formada por separado.

Con referencia a las Figs. 2 y 3, cuando se forma una capa estructural, las vías de paso de la tinta se forman realizando un modelo 4 a partir de una resina disoluble antes de aplicar la capa de barrera de fotopolímero de la presente invención. Los medios más habituales para formar el modelo 4 serían utilizar un material fotosensible, pero se pueden emplear medios tales como la serigrafía. Cuando se utiliza el material fotosensible, se puede utilizar un protector positivo. El protector fotosensible se aplica al sustrato por cualquier método conocido en la técnica con el fin de formar una película que tenga el grosor deseado. Con el fin de definir el modelo 4 en la película resultante, el material ha de ser enmascarado, expuesto a una fuente de luz ultravioleta colimada, cocido
15 después de la exposición y desarrollado para definir el modelo final 4, separando material no necesario. Este proceso es muy similar a un proceso litográfico de semiconductor estándar. La máscara es un sustrato transparente y plano, habitualmente de vidrio o cuarzo con zonas opacas que definen el modelo a mantener de la película revestida. El revelador entra en contacto con el sustrato revestido ya sea a través de inmersión y agitación en un conjunto similar a un tanque o mediante pulverización. La pulverización o inmersión del sustrato separará de
20 manera adecuada el material en exceso según queda definido por el foto-enmascaramiento y la exposición. Después, se forma sobre el modelo 4 de material de resina disoluble una capa de barrera de fotopolímero 5, tal como se ilustra en la FIG. 2, aplicando subsiguientemente la primera capa adhesiva y la segunda capa de eyección 6 en la capa de barrera de fotopolímero 5 en correspondencia con los resistores de eyección 2 y las
25 cámaras de eyección 7, utilizando técnicas fotolitográficas similares a las descritas anteriormente, y la resina 4 disoluble que forma el modelo de las vías de paso de la tinta se disuelve con un disolvente. La disolución se realiza fácilmente sumergiendo el sustrato en el disolvente o pulverizando el disolvente sobre el sustrato. El uso conjunto de ondas ultrasónicas puede acortar la duración de la disolución.

35 Con referencia a las Figs. 4 y 6, cuando se forma una barrera de fotopolímero, las vías de paso de la tinta se forman realizando un modelo dentro de la capa de barrera de fotopolímero 8 formada con la primera capa adhesiva y la segunda capa de la presente invención, después de su subsiguiente aplicación sobre el sustrato 1. De manera similar a la descrita anteriormente para definir el modelo 4 dentro de la resina disoluble, la barrera de fotopolímero de la presente invención debe ser enmascarada, expuesta a una fuente de luz ultravioleta colimada, cocida después de la exposición y revelada para definir el modelo final separando el material no necesario. La máscara es un sustrato transparente y plano, habitualmente de vidrio o cuarzo, con zonas opacas que definen el modelo a separar de la película revestida.

Preferiblemente, la etapa de definir vías de paso de la tinta y cámaras de inyección se realiza:

- 45 - realizando un modelo hecho de un material separable que define las vías de paso de la tinta y cámaras de eyección sobre dicha superficie de dicho sustrato antes de dicha etapa de aplicar dichas primera y segunda capas de barrera de fotopolímero, y
- separando dicho modelo hecho de un material separable, después de dicha etapa de aplicar dichas primera y segundas capas de barrera de fotopolímero.

50 La invención se describirá ahora mejor por medio de los siguientes ejemplos, que pretenden ser sólo para fines ilustrativos y de ningún modo limitantes del alcance de la invención.

EJEMPLOS

55 Los siguientes ejemplos informan sobre los resultados de ensayos de adherencia.

Se prepararon seis formulaciones diferentes de tinta acuosa que contiene el mismo colorante, recogándose dichas

formulaciones en la siguiente tabla:

	Formulación "A" (%)	Formulación "B" (%)	Formulación "C" (%)	Formulación "D" (%)	Formulación "E" (%)	Formulación "F" (%)
H ₂ O desionizada	70,1	70,1	70,1	70,1	70,1	70,1
TMP	8	8	8	8	8	8
2-pirrolidona	7	7	7	7	7	7
PEG 200	5	0	0	0	4,9	2
diacrilato de PEG	0	5	0	0	0	0
acetato de vinilo	0	0	5	0	0	0
acetato de butilo	0	0	0	5	0	0
HNO ₃ (0,1 M)	0	0	0	0	0,1	0
NH ₄ NO ₃	0	0	0	0	0	3
butilcarbitol	3	3	3	3	3	3
Berol 260 de Akzo Nobel	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Dowfax 3B2 de Dow Chemical Company	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
EDTA al 2%	1	1	1	1	1	1
Preventol D6 de Bayer	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Pro-jet yellow 1G de Fujifilm Imaging Colorants	3	3	3	3	3	3
pH	6,6	4,7	4,3	5,6	3	4

5 El carácter agresivo químico de las tintas contra el material fotopolímero se somete a ensayo, sumergiendo los cabezales de impresión de chorro de tinta hechos de acuerdo con la invención en las formulaciones antes mencionadas a una temperatura de 65°C.

10 Los cabezales de impresión de chorro de tinta de ensayo se observan periódicamente (1 día y 1, 3, 5 y 7 semanas) bajo el microscopio óptico con el fin de revelar la presencia de desprendimientos del sustrato de metal.

La hidráulica del recinto es fotodefinida, en los cabezales de impresión sometidos a ensayo, por parte de dos capas poliméricas: una primera capa adhesiva con un grosor de 2 µm hecha sólo de resina epoxídica, y una segunda capa, que cubre a la primera capa adhesiva con un grosor de 12 µm, hecha de una resina epoxi-olefínica.

15 Las superficies en contacto con el material polímero son oro, tántalo y carburo de silicio.

20 La formulación "A", que tiene un valor del pH de 6, provoca desprendimientos de la resina epoxídica después de sólo 1 día de inmersión a 65°C; los desprendimientos están principalmente localizados en las interfaces polímero/oro, siendo esto debido sustancialmente a las propiedades químico-físicas del oro.

25 La formulación "B", que tiene un valor del pH de 4,7, reduce claramente las infiltraciones y desprendimientos de la resina epoxídica incluso después de 1 semana de inmersión a 65°C; este resultado es ya suficiente para evitar el aspecto de defectos eléctricos en cabezales de impresión en chorro de tinta mantenidos en temperatura durante hasta 7 semanas.

La formulación "C", que tiene un valor del pH de 4,3, elimina los desprendimientos de la resina epoxídica durante hasta 7 semanas de inmersión a 65°C.

30 La formulación "D", que tiene un valor del pH de 5,6, provoca desprendimientos de la resina epoxídica después de sólo 1 día de inmersión a 65°C.

La formulación "E", que tiene un valor del pH de 3, no provoca desprendimiento alguno de la resina durante hasta 7 semanas de inmersión a 65°C.

- 5 La formulación "F", que tiene un valor del pH de 4, no provoca desprendimiento alguno de la resina durante hasta 3 semanas de inmersión a 65°C; este resultado es ya suficiente para evitar el aspecto de defectos eléctricos en cabezales de impresión de chorro de tinta mantenidos en temperatura durante hasta 7 semanas.

10 Por lo tanto, de los ejemplos anteriores resulta que la disminución de los desprendimientos es proporcional a la acidez de la tinta acuosa que contiene especies de carácter ácido.

15 La tinta que tiene un valor de pH de 3, de acuerdo con la formulación "E", se considera como un límite, dado que una acidez demasiado elevada del líquido podría provocar efectos secundarios con otros componentes del cabezal de impresión, en particular una acidez demasiado elevada puede hacer que el colorante precipite en la formulación ya que, a medida que el colorante se introduce dentro de la formulación bajo una forma salina, se protoniza por sí mismo desolubilizándose con ello.

20 La solicitante ha determinado, por lo tanto, que con el fin de hacer menos crítica la adherencia con el tiempo de fotopolímeros en contacto con una tinta, específicamente a altas temperaturas, es suficiente con reducir el valor del pH de la tinta propiamente dicha de manera que ésta actúe como "agente de curado" de la primera capa adhesiva parcialmente polimerizada; de este modo, la tinta acidificada induce la polimerización de las funcionalidades residuales de la primera capa adhesiva penetrando dentro del polímero y aumentando así la resistencia química del material.

25 La solicitante también ha realizado análisis de DSC de las primeras capas adhesivas utilizadas en los cabezales de impresión de chorro de tinta sometidos a ensayo según se describe antes, con el fin de demostrar su reactividad residual y su interacción positiva con las tintas acuosas que contiene especies de carácter ácido; específicamente, dicho análisis tiene como objetivo cuantificar la parte residual potencial de la reticulación presente en el material procesado antes y después de ponerlo en contacto con dos formulaciones de tinta, siendo la primera aproximadamente neutra y conteniendo la última especies de carácter ácido.

30 Las Figs. 7, 8 y 9 muestran termogramas de DSC que informan sobre el análisis de dicha primera capa adhesiva, respectivamente, antes de ser puesta en contacto con la tinta, después de haber sido puesta en contacto con la tinta a un valor del pH de 6 de acuerdo con la formulación "A" y después de haber sido puesta en contacto con la tinta con un valor del pH de 4,7 de acuerdo con la formulación "B"; dichos termogramas de DSC representan el calor de la reacción residual no expresado del material.

35 La primera capa adhesiva, tal como ya se ha señalado, se hizo de una resina epoxídica; se ha observado que el calor residual liberado del material es menor después del contacto con las tintas acuosas que contienen especies de carácter ácido que lo era antes, significando esto que la muestra sumergida en una tinta acuosa que contiene especies de carácter ácido tiene una parte residual de reticulación menor que la de la muestra sumergida en una tinta acuosa que no contiene especies de carácter ácido.

40 Las muestras se sumergieron en tintas acuosas a 65°C durante 1 semana y exhibían un pico exotérmico de reticulación residual menor que la muestra simplemente procesada y no puesta en contacto con la tinta.

45 Sin desear estar ligados por esta tesis, esto se puede ligar al hecho de que la reacción de polimerización de las funcionalidades epoxi residuales se produce en cualquier caso a altas temperaturas en un medio acuoso; al utilizar la formulación "A", sin embargo, una reacción de este tipo es demasiado lenta para ser competitiva con respecto a la permeación de la tinta en el polímero.

50 Por otra parte, la presencia de especies de carácter ácido dentro de las tintas acuosas de acuerdo con la invención es probable que hagan a la reacción más competitiva con respecto a la permeación de la tinta en el polímero.

REIVINDICACIONES

- 1.- Un procedimiento para fabricar un cabezal de impresión de chorro de tinta para una impresora de chorro de tinta que comprende una barrera de fotopolímero (5) que define vías de paso (6) de la tinta y cámaras de eyección (7) formadas sobre un sustrato, comprendiendo dicho procedimiento las etapas de:
- proporcionar un sustrato (1),
 - aplicar sobre una superficie de dicho sustrato una primera capa adhesiva (8) de una barrera de fotopolímero, estando hecha dicha primera capa de un material catiónicamente polimerizable parcialmente polimerizado,
 - aplicar una segunda capa (9) por encima de dicha primera capa, estando hecha dicha segunda capa de un material fotopolimerizable,
 - definir vías de paso (6) para la tinta y cámaras de eyección (7), y
 - poner en contacto dicho cabezal de impresión de chorro de tinta con una tinta acuosa que contiene especies de carácter ácido con el fin de hacer que dicha primera capa adhesiva parcialmente polimerizada de dicha barrera de fotopolímero se polimerice adicionalmente, mejorando de esta forma la adherencia de la barrera de fotopolímero sobre dicha superficie de dicho sustrato con el tiempo.
- 2.- El procedimiento para fabricar un cabezal de impresión de chorro de tinta de acuerdo con la reivindicación 1, que incluye formar sobre la superficie del sustrato una pluralidad de elementos (2) generadores de energía de eyección de la tinta.
- 3.- El procedimiento para fabricar un cabezal de impresión de chorro de tinta de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, en el que dicho material catiónicamente polimerizable parcialmente polimerizado, que forma dicha primera capa adhesiva, se selecciona del grupo que consiste en resinas epoxídicas.
- 4.- El procedimiento para fabricar un cabezal de impresión de chorro de tinta de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha tinta acuosa que contiene especies de carácter ácido se obtiene añadiendo al agua un ácido o una sustancia capaz de liberar un ácido.
- 5.- El procedimiento para fabricar un cabezal de impresión de chorro de tinta de acuerdo con la reivindicación 4, en donde dicho ácido o dicha sustancia capaz de liberar un ácido se selecciona del grupo que consiste en ácidos inorgánicos no corrosivos, ácidos orgánicos, sales hidrolizables y ésteres hidrolizables.
- 6.- El procedimiento para fabricar un cabezal de impresión de chorro de tinta de acuerdo con la reivindicación 5, en el que dicho ácido o dicha sustancia capaz de liberar un ácido se selecciona entre ésteres hidrolizables.
- 7.- El procedimiento para fabricar un cabezal de impresión de chorro de tinta de acuerdo con la reivindicación 6, en el que dichos ésteres hidrolizables son ésteres acrílicos hidrolizables.
- 8.- El procedimiento para fabricar un cabezal de impresión de chorro de tinta de acuerdo con la reivindicación 7, en el que dichos ésteres acrílicos hidrolizables son diacrilatos de PEG.
- 9.- El procedimiento para fabricar un cabezal de impresión de chorro de tinta de acuerdo con la reivindicación 8, en el que dichos ésteres acrílicos hidrolizables son diacrilatos de PEG con un peso molecular comprendido entre 200 uma y 1.000 uma.
- 10.- El procedimiento para fabricar un cabezal de impresión de chorro de tinta de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4 a 9, en el que dicha tinta acuosa que contiene especies de carácter ácido tiene un valor de pH comprendido entre 3 y 5.
- 11.- El procedimiento para fabricar un cabezal de impresión de chorro de tinta de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4 a 9, en el que dicha tinta acuosa que contiene especies de carácter ácido alcanza con el tiempo un valor del pH comprendido entre 3 y 5.
- 12.- Uso de un cabezal de impresión de chorro de tinta para una impresora de chorro de tinta en combinación con una tinta acuosa que contiene especies de carácter ácido, comprendiendo dicho cabezal de impresión de chorro tinta al menos un sustrato (1) y una barrera de fotopolímero (5) aplicada sobre dicho sustrato, comprendiendo dicha barrera de fotopolímero una primera capa adhesiva (8) y una segunda capa (9) aplicada por encima de dicha

5 primera capa, estando hecha dicha primera capa adhesiva de un material catiónicamente polimerizable parcialmente polimerizado, y estando hecha dicha segunda capa de un material fotopolimerizable, siendo capaz dicha primera capa adhesiva de polimerizarse adicionalmente cuando es contactada por dicha tinta acuosa con contenido en especies de carácter ácido, mejorando así con el tiempo la adherencia de barrera de fotopolímero sobre dicha superficie de dicho sustrato.

10 13.- Uso de un cabezal de impresión de chorro de tinta de acuerdo con la reivindicación 12, en donde dicho material catiónicamente polimerizable parcialmente polimerizado se selecciona del grupo que consiste en resinas epoxídicas.

Fig. 1

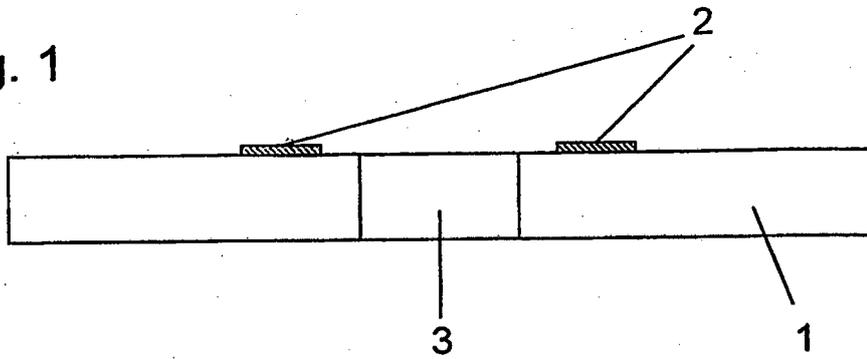


Fig. 2

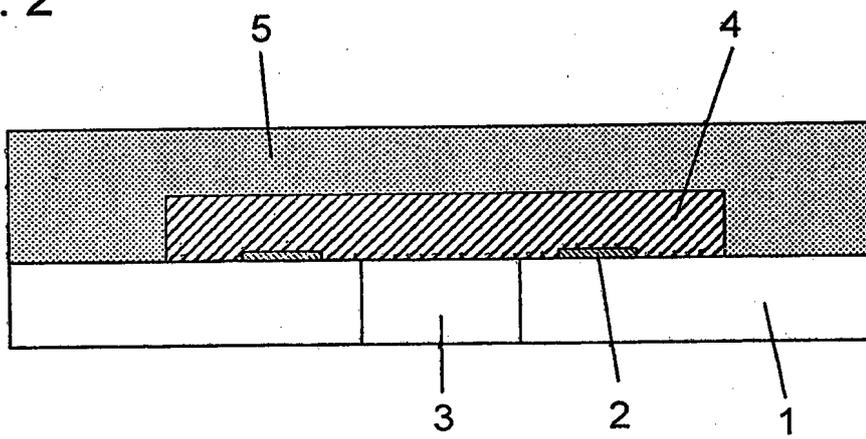


Fig. 3

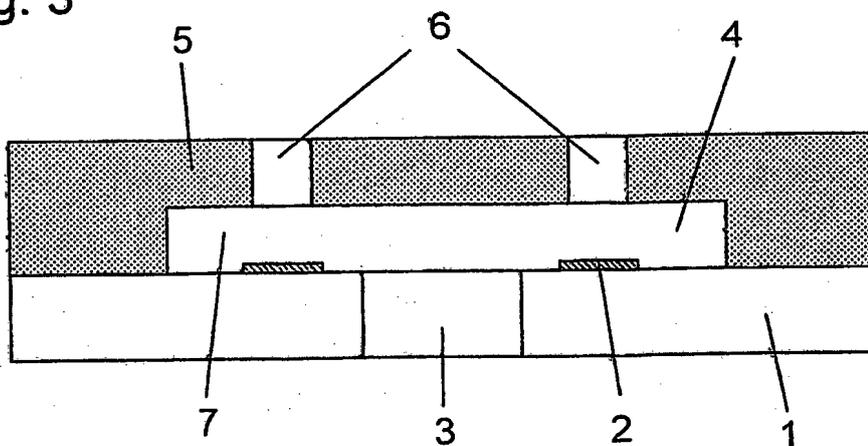


Fig. 4

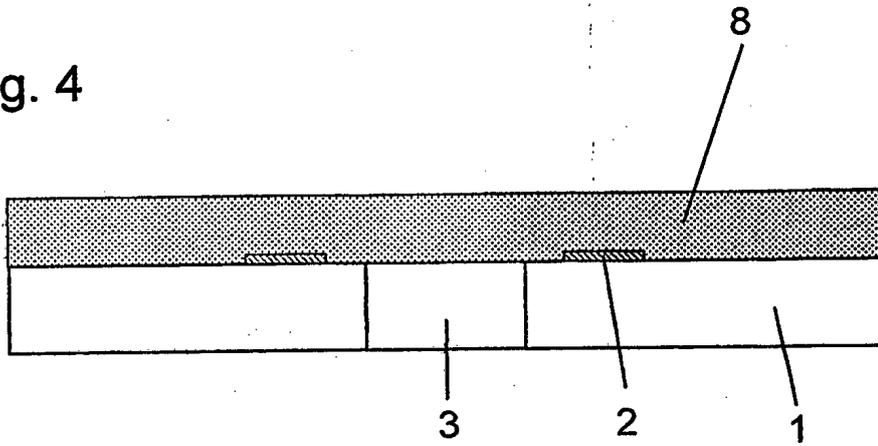


Fig. 5

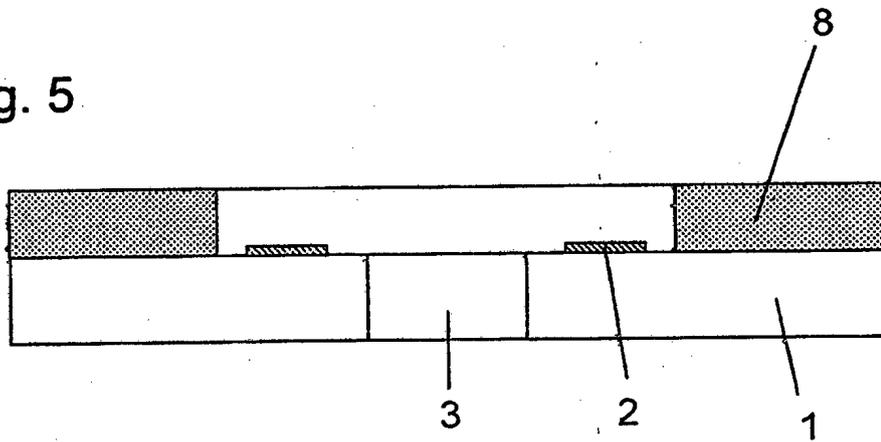


Fig. 6

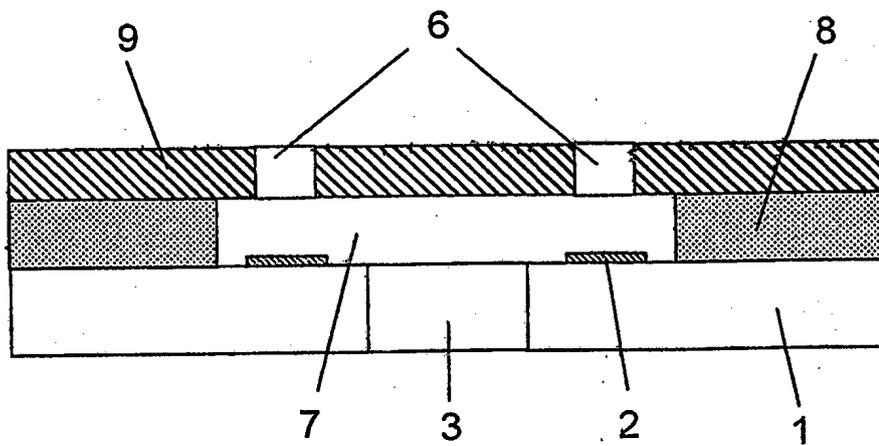


Fig. 7

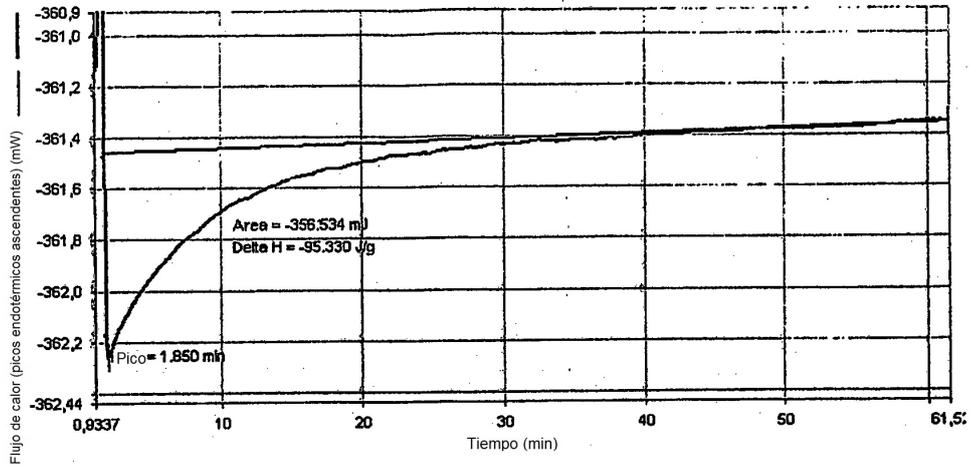


Fig. 8

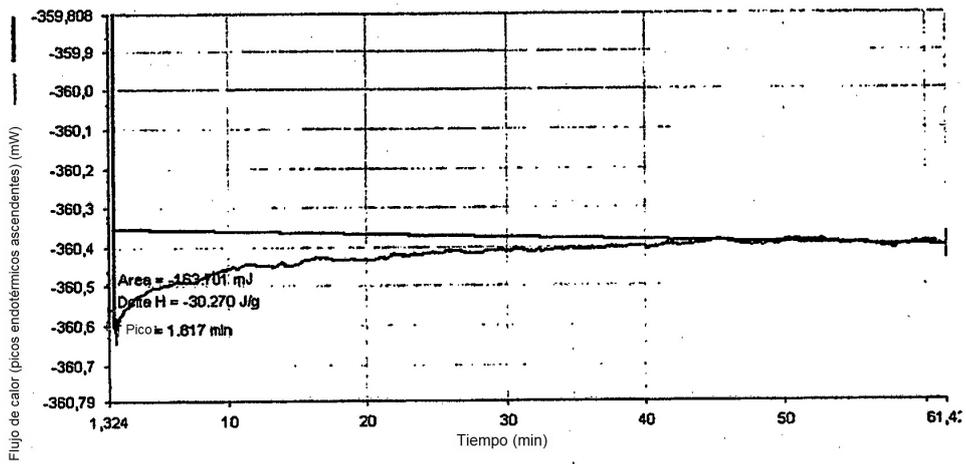


Fig. 9

