

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 689 532**

51 Int. Cl.:

B41J 2/14 (2006.01)

B41J 2/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.10.2014 PCT/US2014/062033**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.05.2015 WO15065812**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.10.2014 E 14792980 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.07.2018 EP 3063011**

54 Título: **Conjunto de placas de impresión y método para un conjunto cabezal de impresión de inyección de tinta**

30 Prioridad:

28.10.2013 US 201361896194 P
26.08.2014 US 201414468773

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

14.11.2018

73 Titular/es:

ILLINOIS TOOL WORKS INC. (100.0%)
155 Harlem Avenue
Glenview, IL 60025, US

72 Inventor/es:

CHEN, TZER-YI y
WU, YUFENG

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 689 532 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

Conjunto de placas de impresión y método para un conjunto cabezal de impresión de inyección de tinta

Referencia cruzada a las solicitudes relacionadas

Esta solicitud reivindica prioridad a la solicitud provisional de EE.UU. N.º de serie 61/896.194, que se presentó el 28 de octubre de 2013.

Antecedentes

- 5 Las formas de realización del objeto de estudio inventivo descrito en la presente memoria se refieren a conjuntos de impresión de inyección de tinta. El documento US-A-2006/209127 muestra un método para formar un cabezal de impresión de inyección de tinta mediante el ensamblaje de placas donde los orificios de impresión se forman después de ensamblar las placas entre sí.

Breve descripción

- 10 En una forma de realización, un método (por ejemplo, para crear un conjunto de placas de impresión de un conjunto cabezal de impresión de inyección de tinta) incluye revestir uno o más lados de varias placas de subsección planas con un material de unión. Las placas de subsección incluyen orificios de impresión a través de los cuales se tiene que eyectar un fluido desde un conjunto cabezal de impresión de inyección de tinta. El método también incluye colocar las placas de subsección del conjunto de placas de impresión una contra la otra con los orificios de impresión alineados axialmente entre sí y calentar el material de unión entre las placas de subsección de manera que las placas de subsección se fijen entre sí. Las placas de subsección se acoplan entre sí para formar un conjunto de impresión de cámaras que se acopla al conjunto cabezal de impresión de inyección de tinta que imprime fluido sobre uno o más objetos eyectando el fluido fuera de los orificios de impresión de las placas de subsección.

- 20 En otra forma de realización, se proporciona un conjunto de placas de impresión para un conjunto cabezal de impresión de inyección de tinta. El conjunto de placas de impresión incluye varias placas de subsección planas que tienen lados primero y segundo opuestos con orificios de impresión que se extienden a través de una dimensión de espesor de las placas de subsección desde los primeros lados hasta los segundos lados. Los orificios de impresión en las placas de subsección se alinean axialmente entre sí. Las placas de subsección se unen entre sí y se configuran para acoplarse al conjunto cabezal de impresión de inyección de tinta, de manera que el conjunto cabezal de impresión de inyección de tinta pueda imprimir fluido sobre uno o más objetos forzando el fluido a través y fuera de los orificios de impresión.

- 30 En otra forma de realización, un método (por ejemplo, para crear un conjunto de placas de impresión de un conjunto cabezal de impresión de inyección de tinta) incluye revestir uno o más lados de varias placas de subsección planas con un material de unión conductor. Las placas de subsección incluyen orificios de impresión a través de los cuales se tiene que expulsar un fluido desde un conjunto cabezal de impresión de inyección de tinta. El método también incluye comprimir las placas de subsección del conjunto de placas de impresión una contra otra con los orificios de impresión axialmente alineados entre sí y calentar por inducción el material de unión entre las placas de subsección de manera que las placas de subsección se acoplen entre sí. Las placas de subsección se acoplan entre sí para formar un conjunto de impresión de cámaras que se acopla al conjunto cabezal de impresión de inyección de tinta que imprime fluido sobre uno o más objetos eyectando el fluido fuera de los orificios de impresión de las placas de subsección.

Breve descripción de los dibujos

El objeto de estudio inventivo actual se entenderá mejor leyendo la siguiente descripción de formas de realización no limitativas, con referencia a los dibujos adjuntos, en donde a continuación:

- 40 La Figura 1 es una vista en perspectiva de un conjunto cabezal de impresión de inyección de tinta de acuerdo con una forma de realización;
- La Figura 2 es una vista en despiece ordenado de un conjunto de placas de impresión 106 mostrado en la Figura 1;
- La Figura 3 es una vista parcial de un lado de una de las placas de subsección mostradas en la Figura 2 de acuerdo con una forma de realización;
- La Figura 4 es una vista en sección transversal de un conjunto de acoplamiento con las placas de subsección mostradas en la Figura 2 dispuestas en el conjunto de acoplamiento de acuerdo con una forma de realización;
- 45 La Figura 5 es una vista de detalle de los extremos de las placas de subsección mostradas en la Figura 2 en el conjunto de acoplamiento de la Figura 4;
- La Figura 6 es un diagrama esquemático de un sistema de cámara de calentamiento inductivo de acuerdo con una forma de realización;

La Figura 7 es un diagrama esquemático de un sistema de cámara de calentamiento inductivo de acuerdo con otra forma de realización; y

La Figura 8 ilustra un diagrama de flujo de un método para formar un conjunto de placas de cámaras de un conjunto cabezal de impresión de inyección de tinta de acuerdo con una o más formas de realización.

Descripción detallada

5 Una o más formas de realización del objeto de estudio inventivo descrito en la presente memoria proporcionan conjuntos de cabezal de impresión de inyección de tinta y métodos asociados. Los conjuntos de cabezal de impresión se pueden utilizar para imprimir a velocidades relativamente rápidas y a resoluciones aumentadas con relación a otros conjuntos de cabezales de impresión conocidos.

10 La Figura 1 es una vista en perspectiva de un conjunto de cabezal de impresión de inyección de tinta 100 de acuerdo con una forma de realización. El conjunto 100 se puede utilizar para imprimir tinta sobre objetos (tales como envases, cajas, etiquetas, y similares), productos (tales como madera, tabique seco, y similares) u otros artículos. Como un ejemplo, el conjunto 100 puede imprimir códigos de barras, etiquetas u otras marcas de identificación en los objetos. Adicional o alternativamente, el conjunto 100 puede imprimir productos químicos utilizados en la fabricación de diversos equipos (por ejemplo, dispositivos de visualización, células solares, películas delgadas ultravioletas, revestimientos o similares), tal como imprimiendo poliimidas sobre vidrio durante la fabricación de dispositivos de visualización (por ejemplo, pantallas de visualización de cristal líquido). El conjunto 100 incluye un segmento de accionamiento mecánico 102 acoplado con un segmento fluídico 104. El segmento de accionamiento mecánico 102 incluye varios componentes que se mueven para hacer que un fluido (por ejemplo, una tinta u otra materia que pueda fluir) sea eyectado del conjunto 100 e impreso en un objeto. El segmento fluídico 104 incluye varios componentes que dirigen el flujo interno del fluido en el conjunto 100, de manera que el movimiento que se produce en el segmento de accionamiento mecánico 102 hace que el fluido sea eyectado del conjunto 100.

15 El segmento fluídico 104 incluye una placa de cámaras/conjunto de placa de orificios 106, que también se puede denominar como una placa de impresión o conjunto de placas de impresión 106. El conjunto de placas de impresión 106 incluye orificios de impresión 108 que se extienden a través del mismo. El segmento de accionamiento mecánico 102 genera fuerza en las cámaras internas que tienen fluido dispuesto en las mismas. Esta fuerza hace que el fluido fluya a través de los orificios de impresión 108 y salga del conjunto de impresión cabezal de inyección de tinta 100 para imprimirse en un objeto.

20 A diferencia de algunos conjuntos de impresión cabezal de inyección de tinta 100 conocidos, el conjunto de placas de impresión 106 mostrado y descrito en la presente memoria se puede formar a partir de varias placas de subsección diferentes que se unen entre sí. Por ejemplo, en lugar de que el conjunto de placas de cámaras 106 se forme a partir de un único cuerpo continuo que tenga los orificios de impresión 108 recortados o por el contrario formados a través de una dimensión de espesor 110 completa del conjunto de placas de cámaras 106, el conjunto de placas de impresión 106 se puede formar a partir de varias placas de subsección planas que tienen una dimensión de espesor menor que la dimensión de espesor 110 y que se unen entre sí para formar el conjunto de placas de impresión 106.

25 La Figura 2 es una vista en despiece ordenado del conjunto de placas de impresión 106 mostrado en la Figura 1. Según se describió anteriormente, el conjunto de placas de impresión 106 incluye varias placas de subsección planas diferentes o cuerpos de placas de subsección 200, 202 (por ejemplo, placas o cuerpos de subsección 200, 202A-D). La placa de subsección 200 se puede denominar como una placa de orificios, mientras que las placas de subsección 202 se pueden denominar como subsecciones de una placa de cámaras (con las placas de subsección 202 combinadas que se denominan como una placa de cámaras). Estas placas de subsección 200, 202 se unen entre sí para formar el conjunto de placas de impresión 106. Cada placa de subsección 200, 202 se puede extender entre los lados de impresión y posterior 204, 206 opuestos. El lado de impresión 204 se puede orientar en la dirección del objeto sobre el que se tiene que imprimir con el fluido pasando a través de los orificios de impresión 108 de las placas de subsección 200, 202. El lado posterior 206 se orienta en una dirección opuesta, según se muestra en la Figura 2. Los orificios de impresión 108 se extienden a través de las placas de subsección 200, 202, tal como desde el lado posterior 206 hasta el lado de impresión 204 de cada placa de subsección 200, 202. Los orificios de impresión 108 se alinean axialmente entre sí cuando las placas de subsección 200, 202 se unen entre sí de manera que el fluido pueda pasar a través de los diversos orificios de impresión 108 de diferentes placas de subsección 200, 202 y salir del conjunto de placas de impresión 106. Por ejemplo, los orificios de impresión 108 se pueden alinear axialmente de manera que los orificios de impresión 108 formen tubos separados que se extienden a través de las varias placas de subsección 200, 202 cuando las placas de subsección 200, 202 se unen entre sí.

30 Las placas de subsección 200, 202 pueden ser cuerpos planos en los que las placas de subsección 200, 202 son significativamente mayores en dos dimensiones o direcciones que en una tercera dimensión o dirección. Por ejemplo, aunque las placas de subsección 200, 202 pueden incluir entrantes, salientes o similares, que se extiendan fuera de un plano definido por una o más superficies de las placas de subsección 200, 202, las placas de subsección 200, 202 pueden tener dimensiones externas que son significativamente mayores (por ejemplo, al menos un orden de magnitud o diez veces mayores) en dos direcciones que en una tercera dirección. En la forma de realización

mostrada en la Figura 2, las placas de subsección 200, 202 tienen una dimensión de anchura externa 208 que se mide desde un borde alargado 214 hasta un borde alargado opuesto 216, una dimensión de longitud externa 210 que se mide desde un borde más corto 218 hasta un el borde más corto opuesto 220 (por ejemplo, los bordes 218, 220 son de longitud más corta que los bordes 214, 216), y una dimensión de espesor 212 que se mide desde un lado 204 hasta el lado opuesto 206 de la placa de subsección 200, 202. Las dimensiones de anchura y longitud 208, 210 pueden ser significativamente mayores que la dimensión de espesor 212. Por ejemplo, cada una de las dimensiones de anchura y longitud 208, 210 puede ser al menos un orden de magnitud o dos más largas que la dimensión de espesor 212 (por ejemplo, al menos de diez a cien veces más largas). Opcionalmente, la dimensión de anchura y/o longitud 208, 210 puede tener un tamaño diferente con respecto a la dimensión de espesor 212. En una forma de realización, la dimensión de espesor 212 no es más gruesa de una pulgada (por ejemplo, 25,4 milímetros). La dimensión de espesor 212 puede ser al menos tan gruesa como 0,0005 pulgadas (por ejemplo, 12,7 micrómetros). Opcionalmente, la dimensión de espesor 212 puede ser de otro tamaño.

La placa de subsección 200 se puede denominar como una placa de orificios. La placa de subsección 200 puede ser la placa de subsección 200 externa del conjunto de placas de impresión 106 que se orienta hacia los objetos sobre los que se imprime mediante el conjunto cabezal de impresión de inyección de tinta 106. Las placas de subsección 202 se pueden denominar como placas interiores cuando estas placas de subsección 202 se disponen entre la placa de subsección 200 externa y el segmento de accionamiento mecánico 102 (mostrado en la Figura 1) del conjunto cabezal de impresión de inyección de tinta 100.

Las placas de subsección 200, 202 se pueden formar mecanizando las placas 200, 202 diferentes a partir de cuerpos de material más grandes. Por ejemplo, una o más de las placas de subsección 200, 202 se pueden cortar de un bloque más grande de acero inoxidable u otro material. Opcionalmente, una o más de las placas de subsección 200, 202 se pueden formar a partir de un material no conductor, tal como un polímero, material cerámico o material semiconductor (tal como silicio). En otro ejemplo, una o más de las placas de subsección 200, 202 se pueden electroformar. Ejemplos no limitativos de los materiales que se pueden utilizar para formar una o más de las placas de subsección 200, 202 incluyen grafito, aluminio (Al), cobre (Cu), una aleación que incluya aluminio (Al), una aleación que incluya cobre (Cu), una aleación que incluya tanto aluminio (Al) como cobre (Cu), materiales semiconductores como silicio (Si), otra aleación, un polímero, un material cerámico, semiconductores y similares. Los orificios de impresión 108 se pueden formar a través de las placas de subsección 200, 202 mediante el grabado de los orificios 108 a través de las placas 200, 202 o mediante otra técnica. La utilización de placas de subsección más delgadas 200, 202 puede permitir que los orificios de impresión 108 se graben químicamente a través de las placas de subsección 200, 202, mientras que los cuerpos más grandes (por ejemplo, una placa de cámaras continua que no se forma a partir de las placas de subsección 200, 202) puede ser demasiado gruesa para permitir el grabado químico (u otro) de los orificios de impresión 108.

Con el fin de crear el conjunto de placas de impresión 106, uno o ambos lados 204, 206 de las placas de subsección 200, 202 se recubren al menos parcialmente con un material de unión. Este material de unión puede ser un material conductor, como un metal o una aleación de metal. Ejemplos de materiales de unión aceptables incluyen estaño (Sn), indio (In), oro (Au), plomo (Pb), plata (Ag), níquel (Ni), paladio (Pd), platino (Pt), zinc (Zn), bismuto (Bi) y una aleación que incluya uno o más de estos materiales conductores o similares. En un aspecto, para una pareja de placas de subsección que están unidas entre sí, al menos un lado de las placas (que está unida a la otra placa) se recubre con un material de unión formado a partir de estaño (Sn), indio (In), o plomo (Pb). El material de unión se puede revestir en las placas de subsección 200, 202 con espesores relativamente pequeños, tales como entre 0,5 y 10 micrómetros u otro espesor. Las placas de subsección 200, 202 se pueden colocar una al lado de la otra y calentarse por inducción (según se describe con más detalle a continuación) para hacer que el material de unión se funda al menos parcialmente. El material de unión se deja solidificar y de este modo une las placas de subsección 200, 202 entre sí y forma el conjunto de placas de impresión 106.

La Figura 3 es una vista parcial de un lado 204 de una de las placas de subsección 202 mostradas en la Figura 2 de acuerdo con una forma de realización. Opcionalmente, la Figura 3 puede ilustrar el lado opuesto 206 de la placa de subsección 202. Según se muestra en la Figura 3, los orificios de impresión 108 se extienden a través de la dimensión de espesor completa de la placa de subsección 202. Los orificios de impresión 108 se disponen en dos líneas que se extienden a lo largo de la dimensión de longitud de la placa de subsección 202. Opcionalmente, los orificios de impresión 108 se pueden disponer en una sola línea, más de dos líneas o en otra disposición. Los orificios de impresión 108 en las otras placas de subsección 200, 202 también se pueden disponer de manera similar o idéntica de manera que los orificios de impresión 108 en las placas de subsección 200, 202 se alineen axialmente entre sí cuando las placas de subsección 200, 202 se unen juntas para formar el conjunto de placas de impresión 106.

En el ejemplo ilustrado, el cuerpo de la placa de subsección 202 incluye varios entrantes 300, 302 que se extienden dentro, pero no a través de toda la pared, de la placa de subsección 202 desde el lado 204. Opcionalmente, uno o más de los entrantes 300, 302 se pueden extender dentro de la placa de subsección 202 desde el lado 206. Alternativamente, uno o más de los entrantes 300, 302 se pueden extender a través de la dimensión total del espesor de la placa de subsección 202. El número, formas, tamaños y/o disposiciones de los entrantes 300, 302 se proporcionan como ejemplos y se pueden utilizar otros números, formas, tamaños y/o disposiciones de los entrantes 300 y/o 302.

Según se describe en la presente memoria, las placas de subsección 200, 202 se pueden recubrir al menos parcialmente con un material de unión que acopla las placas de subsección 200, 202 entre sí para formar el conjunto de placas de impresión 106. Este material de unión se funde al menos parcialmente para fijar las placas 200, 202 entre sí. Los orificios de impresión 108 son relativamente pequeños en diámetro y/o tienen relaciones de aspecto relativamente pequeñas (por ejemplo, la relación del diámetro o anchura de los orificios de impresión 108 con la dimensión de espesor de la placa de subsección 200, 202). Con el fin de evitar o reducir la posibilidad de que el material de unión fundido obstruya uno o más de los orificios de impresión 108 durante la unión de las placas de subsección 200, 202 entre sí, los entrantes 300 y/o 302 se proporcionan para recoger al menos algo de este material de unión fundido. Por ejemplo, los entrantes 300, 302 que rodean al menos parcialmente un orificio de impresión 108 pueden recibir parte del material de unión fundido para evitar que este material entre y obstruya el orificio de impresión 108 de tal manera que el fluido no pueda pasar a través del orificio de impresión 108. Alternativamente, una o más de las placas de subsección 200, 202 pueden no incluir los entrantes 300 y/o 302.

La Figura 4 es una vista en sección transversal de un conjunto de acoplamiento 400 con las placas de subsección 200, 202 dispuestas en el conjunto de acoplamiento 400 de acuerdo con una forma de realización. La Figura 5 es una vista de detalle de los extremos de las placas de subsección 200, 202 en el conjunto de acoplamiento 400 mostrado en la Figura 4. El conjunto de acoplamiento 400 incluye cuerpos de compresión 402, 404 que se orientan cada uno con las placas de subsección 200, 202 intercaladas entre sí entre los cuerpos 402, 404. Según se muestra en la Figura 5, una placa elastomérica 500 se puede colocar entre al menos uno de los cuerpos de compresión 402, 404 y las placas de subsección 200, 202. La placa elastomérica 500 se puede formar de un material elastomérico, tal como como silicona, para proporcionar una distribución de presión uniforme en las placas de subsección 200, 202. Por ejemplo, los cuerpos de compresión 402, 404 se pueden forzar uno hacia el otro para aplicar una fuerza de compresión sobre las placas de subsección 200, 202 dispuestas entre ellos. Si uno o más de los cuerpos de compresión 402, 404 y/o las placas de subsección 200, 202 no son exactamente paralelos a los otros cuerpos de compresión 402, 404 y/o las placas de subsección 200, 202, los cuerpos de compresión 402, 404 pueden generar mayor fuerza de compresión sobre los segmentos de las placas 200, 202 que están más cerca de los cuerpos 402, 404 que sobre otros segmentos de las placas 200, 202. La placa elastomérica 500 puede absorber este exceso de compresión de manera que la fuerza de compresión se distribuya más uniformemente a través de la totalidad de los lados 204, 206 (mostrados en la Figura 2) de las placas 200, 202. Opcionalmente, se puede no utilizar la placa elastomérica 500.

En la forma de realización ilustrada, una placa de estampación 502 se dispone entre la placa elastomérica 500 y las placas de subsección 200, 202. La placa de estampación 502 puede ser un cuerpo rígido, tal como un cuerpo formado de acero inoxidable u otro material, que transfiera la fuerza de compresión aplicada sobre el cuerpo elastomérico 500 a las placas de subsección 200, 202. La placa de estampación 502 también puede evitar que las placas de subsección 200, 202 se unan a la placa elastomérica 500 y/o al cuerpo de compresión 402. Por ejemplo, el material de unión que recubre la placa de subsección 200 se puede fundir y solidificar entre la placa de subsección 200 y la placa de estampación 502. El material de la placa de estampación 502 puede evitar que el material de unión se adhiera a la placa de estampación 502 y/o puede permitir una separación relativamente fácil de la placa de estampación 502 de la placa de subsección 200 después de que el material de unión se haya solidificado. Opcionalmente, se puede no incluir la placa de estampación 502.

Uno o más lados 204, 206 de la placa de subsección 200 se recubren con el material de unión. La interfaz entre la placa de subsección 200 y la placa de estampación 502 en la Figura 5 puede presentar este material de unión en el lado 204 o el lado 206. La placa de subsección 200 se coloca en contacto (por ejemplo, hace tope directamente) con la placa de estampación 502 en la forma de realización ilustrada. Uno o más de los lados 204, 206 de las placas de subsección 202A-D también se recubren con el material de unión y las placas de subsección 200, 202 se colocan en contacto directo entre sí, según se muestra en la Figura 5. Las interfaces entre parejas adyacentes de las placas 200, 202 pueden presentar el material de unión en los lados 204, 206 en la Figura 5. Otra placa de estampación 502 se puede colocar entre las placas de subsección 202 y el cuerpo de compresión 404.

Los cuerpos de compresión 402, 404 se pueden presionar juntos, tal como enroscando un tornillo u otro mecanismo entre los cuerpos 402, 404 para tirar de los cuerpos 402, 404 uno hacia el otro. Opcionalmente, los cuerpos 402, 404 se pueden forzar juntos mediante uno o más de otros componentes. Los cuerpos de compresión 402, 404 y las placas de subsección 200, 202 se colocan a continuación en un sistema de cámaras de calentamiento inductivo para calentar por inducción el material de unión sobre las placas de subsección 200, 202.

La Figura 6 es un diagrama esquemático de un sistema de cámara de calentamiento inductivo 600 de acuerdo con una forma de realización. El sistema 600 incluye una cámara 602 en la que se colocan una o más bobinas de calentamiento inductivas 604. En el ejemplo ilustrado, las bobinas 604 son bobinas planas porque las bobinas 604 se disponen generalmente dentro de planos paralelos separados. El conjunto de acoplamiento 400 con las placas de subsección 200, 202 (mostradas en la Figura 2) dispuestas en el mismo se coloca entre las bobinas 604.

La Figura 7 es un diagrama esquemático de un sistema de cámara de calentamiento inductivo 700 de acuerdo con otra forma de realización. El sistema 700 incluye una cámara 702 en la que se colocan una o más bobinas de calentamiento inductivas 704. En el ejemplo ilustrado, la bobina 704 es una bobina espiral o circular que define una trayectoria que se extiende alrededor del conjunto de acoplamiento 400, tal como a lo largo de una trayectoria

5 helicoidal. Opcionalmente, la bobina 704 se puede extender alrededor del conjunto de acoplamiento 400 a lo largo de otra trayectoria. Mientras que las bobinas 604 mostradas en la Figura 6 se pueden extender, en esencia, en dos dimensiones (por ejemplo, a lo largo de las direcciones de anchura y longitud, o a lo largo de las direcciones x e y), la bobina 704 se puede extender en tres dimensiones (por ejemplo, a lo largo de las direcciones de anchura, longitud y altura o a lo largo de las direcciones x, y, y z). La bobina 704 puede funcionar mejor en el calentamiento inductivo y la unión de componentes tridimensionales o de forma irregular con relación a las bobinas 604 en una forma de realización. El conjunto de acoplamiento 400 con las placas de subsección 200, 202 (mostradas en la Figura 2) dispuestas en el mismo se coloca dentro del espacio alrededor del que se extiende la bobina 704 o lo rodea de otro modo.

10 Continuando con referencia a los sistemas 600, 700 mostrados en las Figuras 6 y 7, la presión en la cámara 602, 702 se puede reducir, tal como a un vacío, cuando el conjunto de acoplamiento 400 se dispone en la cámara 602, 702. En un ejemplo, la presión en la cámara 602, 702 se reduce a 0,01 libras por pulgada cuadrada (psi) (por ejemplo, 68,9 Pascales) o inferior. Opcionalmente, la presión se puede reducir a una presión mayor que es una presión subatmosférica. El espacio disponible dentro de la cámara 602, 702 se puede llenar o al menos llenar parcialmente con un gas inerte, tal como argón (Ar), nitrógeno (N₂), o similares. Alternativamente, la presión dentro de la cámara 602, 702 puede no reducirse, pero los contenidos gaseosos de la cámara 602, 702 se pueden reemplazar con el gas inerte.

20 En una forma de realización, los sistemas 600, 700 se utilizan para unir las placas de subsección 200, 202 (mostradas en la Figura 2) del conjunto de placas 106 (mostrado en la Figura 1) calentando por inducción los materiales de unión en las placas de subsección 200, 202 hasta una temperatura lo suficientemente grande para que los materiales de unión se fundan. Los sistemas 600, 700 pueden fundir los materiales de unión calentando por inducción los materiales de unión directa o indirectamente. Calentar directamente los materiales de unión incluye aplicar una corriente eléctrica a las bobinas 604, 704 a frecuencias relativamente altas para hacer que los propios materiales de unión se calienten, en oposición a calentar una atmósfera gaseosa que rodea los materiales de unión y/o calentar los cuerpos de las placas de subsección 200, 202, que también da como resultado el aumento de la temperatura de los materiales de unión cercanos.

30 Con el fin de calentar directamente los materiales de unión, una fuente de alimentación 606, 706 (por ejemplo, un controlador, interruptor y/o el ordenador que controla el suministro de corriente eléctrica) proporciona corriente eléctrica a las bobinas 604, 704 a frecuencias que son mayores que 500 kilohercios. Opcionalmente, se pueden utilizar frecuencias más bajas. Aunque partes relativamente pequeñas de los cuerpos de las placas de subsección 200, 202 también se pueden calentar por inducción a dichas frecuencias, la parte sustancial de la energía que se transfiere por inducción desde las bobinas 604, 704 se transfiere a los materiales de unión y no a las placas de subsección 200, 202. Por ejemplo, se puede calentar la totalidad de los materiales de unión al tiempo que se calienta menos de la totalidad de las placas de subsección 200, 202.

35 Las bobinas 604, 704 calientan por inducción los materiales de unión a temperaturas suficientemente grandes para que los materiales de unión se fundan. Por ejemplo, los materiales de unión pueden cambiar de fases desde un material sólido a un fluido o material líquido. Los materiales de unión se calientan de manera que los materiales de unión comiencen a fluir entre las placas de subsección 200, 202. La utilización de calentamiento inductivo para fundir los materiales de unión puede permitir que los materiales de unión se fundan relativamente rápido, tal como en cinco minutos. Alternativamente, los materiales de unión se pueden fundir dentro de un período de tiempo más corto, tal como dentro de diez segundos o menos, cinco segundos o menos, tres segundos o menos y similares. El aumento de la intensidad de la corriente eléctrica aplicada a las bobinas 604, 704 puede aumentar la velocidad a la que se calienta la temperatura de los materiales de unión y se funden.

45 Los sistemas 600, 700 pueden aumentar la temperatura de los materiales de unión a temperaturas que son mayores que las temperaturas o puntos de fusión de los materiales de unión. Por ejemplo, si los materiales de unión se forman a partir de estaño (Sn), entonces los sistemas 600, 700 pueden calentar por inducción los materiales de unión hasta 260 grados Celsius, o una temperatura que sea al menos 231,9 grados Celsius (por ejemplo, la temperatura de fusión del estaño). Si los materiales de unión se forman a partir de indio (In), entonces los sistemas 600, 700 pueden calentar por inducción los materiales de unión hasta 180 grados Celsius o una temperatura que sea al menos 156,6 grados Celsius. Opcionalmente, se pueden utilizar una o más temperaturas diferentes.

55 La temperatura elevada de los materiales de unión se puede mantener durante un período de tiempo designado para permitir que los materiales de unión unan entre sí las placas de subsección 200, 202 adyacentes. Por ejemplo, una vez que los materiales de unión se calientan por inducción a una temperatura designada que de cómo resultado la fusión de los materiales de unión, los materiales de unión se pueden mantener a esta (u otra) temperatura durante al menos cinco segundos u otro período de tiempo. El período de tiempo designado se puede seleccionar de manera que los materiales de unión fundidos tengan tiempo suficiente para unirse químicamente con las placas de subsección 200, 202, al tiempo que el período de tiempo no sea tan largo que los materiales de unión fundidos se extiendan y bloqueen uno o más de los orificios de impresión 108 (mostrados en la Figura 1) en las placas de subsección 200, 202.

Según se describió anteriormente, la cámara 602, 702 puede ser de alto vacío (tal como 10^{-6} torr), bajo vacío (tal como 10^{-2} torr), o al menos estar parcialmente llena con un gas, tal como un gas inerte. Si los materiales de unión se tienen que fundir por inducción para unir las placas de subsección 200, 202 entre sí, entonces una presión de sujeción aplicada sobre las placas entre 400 y 404 puede ser de al menos 100 psi (por ejemplo, 700 kilopascales) durante el calentamiento u otra presión. En un aspecto, la presión se mantiene no mayor de 500 psi (por ejemplo, 3.500 kilopascales) u otra presión.

La utilización de calentamiento inductivo para fundir los materiales de unión y acoplar las placas de subsección 200, 202 entre sí puede dar como resultado que las placas 200, 202 se unan entre sí de manera relativamente rápida sin obstruir los orificios de impresión 108. Por ejemplo, calentar por inducción la relativamente pequeña masa del material de unión a una temperatura a la que se funde el material de unión se puede producir de manera relativamente rápida, tal como en tres segundos, cinco segundos, diez segundos u otro período de tiempo. La masa relativamente pequeña del material de unión también puede unir las placas 200, 202 y enfriar relativamente rápido una vez que termina el calentamiento inductivo. En consecuencia, todo el proceso de calentamiento, fusión y enfriamiento del material de unión puede ocurrir entonces en cuestión de segundos (por ejemplo, menos de diez segundos, menos de cinco segundos o menos que otro período de tiempo relativamente corto). Este período de tiempo relativamente corto puede evitar que el material de unión fundido fluya hacia los orificios de impresión 108. Por el contrario, si los materiales de unión se calentaron colocando las placas de subsección 200, 202 y los materiales de unión en una atmósfera calentada (por ejemplo, un horno), los materiales de unión se pueden exponer a temperaturas elevadas durante un período de tiempo mucho más largo, tal como el período de tiempo necesario para calentar el espacio que rodea las placas de subsección 200, 202 y los materiales de unión, el período de tiempo para calentar y fundir el material de unión y el período de tiempo necesario para permitir que las placas de subsección 200, 202 y el material de unión se enfríen. El período de tiempo total que puede ser necesario puede ser suficientemente largo para que el material de unión fundido pueda fluir en los orificios de impresión 108 y enfriarse dentro de los orificios de impresión 108. Como resultado, el material de unión puede bloquear o restringir el flujo de fluido a través de los orificios de impresión 108 durante la impresión. Sin embargo, el período de tiempo relativamente corto implicado en la fusión del material de unión utilizando calentamiento inductivo puede ser suficientemente corto para que el material de unión se funda sin fluir en los orificios de impresión 108.

En otra forma de realización, los materiales de unión pueden unir las placas de subsección 200, 202 entre sí sin fundir el material de unión. Por ejemplo, el conjunto de acoplamiento 400 con las placas de subsección 200, 202 y el material de unión se pueden calentar a una o más temperaturas por debajo de la temperatura de fusión del material de unión, pero a temperaturas suficientemente elevadas para hacer que el material de unión se difunda en las placas de subsección 200, 202 adyacentes. El material de unión dispuesto entre dos placas de subsección 200, 202 adyacentes se puede difundir en estas placas de subsección 200, 202 adyacentes para unir las placas de subsección 200, 202 adyacentes entre sí. Como un ejemplo, un material de unión formado a partir de estaño (Sn) se puede calentar a una temperatura que no sea superior a 230 grados Celsius (u otra temperatura). Un material de unión formado a partir de indio (In) se puede calentar a una temperatura que no sea superior a 150 grados Celsius (u otra temperatura). Opcionalmente, se puede utilizar otra temperatura. El calentamiento del material de unión se puede completar utilizando calentamiento inductivo, según se describió anteriormente. Alternativamente, se puede utilizar otro método de calentamiento, tal como calentar las placas de subsección 200, 202 y el material de unión en un horno.

El material de unión se puede mantener a esta temperatura elevada o por encima (que se puede denominar como una temperatura de difusión) que es menor que la temperatura de fusión del material de unión durante un período de tiempo designado. Este período de tiempo puede ser más largo que el utilizado para el calentamiento inductivo del material de unión para fundir el material de unión, según se describió anteriormente. Por ejemplo, el material de unión se puede calentar a una temperatura elevada por debajo de la temperatura de fusión durante al menos treinta minutos, pero no más de tres horas. Opcionalmente, se puede utilizar otro período de tiempo mínimo y/o máximo.

Si los materiales de unión se tienen que calentar para difundir los materiales de unión en las placas de subsección 200, 202 adyacentes, entonces la presión aplicada sobre las placas durante el calentamiento entre 400 y 404 se puede aumentar hasta al menos 1000 psi (por ejemplo, 6.900 kilopascales), u otra presión. En un aspecto, la presión se mantiene no mayor de 4.000 psi (por ejemplo, 27.500 kilopascales) u otra presión.

Una vez que el material de unión se ha fundido o difundido, y unido las placas de subsección 200, 202 entre sí, el conjunto de acoplamiento 400 se puede extraer del sistema 600, 700. Las placas de subsección 200, 202 se pueden entonces extraer del conjunto de acoplamiento 400. Las placas de subsección 200, 202 que se unen entre sí forman el conjunto de placas 106 mostrado en la Figura 1. El conjunto de placas 106 se puede conectar entonces a un conjunto cabezal de impresión de inyección de tinta para imprimir sobre uno o más objetos, según se describió anteriormente.

La Figura 8 ilustra un diagrama de flujo de un método 800 para formar un conjunto de placas de impresión de un conjunto cabezal de impresión de inyección de tinta de acuerdo con una o más formas de realización. El método 800 se puede utilizar para fabricar la placa de impresión de cámaras 106 mostrada en la Figura 1. En 802, se obtienen varias placas de subsección 200, 202 diferentes (mostradas en la Figura 2). Las placas de subsección 200, 202 se pueden mecanizar a partir de un bloque de material más grande con los orificios de impresión 108 (mostrados en la

Figura 1) recortados y/o grabados a través de las placas de subsección 200, 202. Opcionalmente, las placas de subsección 200, 202 se pueden electroformar o crear de otra manera.

5 En 804, uno o más lados 204, 206 opuestos (mostrados en la Figura 2) de las placas de subsección 200, 202 se recubren al menos parcialmente con un material de unión. Según se describió anteriormente, el material de unión se puede utilizar para adherir las placas de subsección 200, 202 adyacentes entre sí. El material de unión se puede esparcir o depositar de otro modo sobre uno o más de los lados 204, 206 de las placas de subsección 200, 202.

10 En 806, las placas de subsección 200, 202 con el material de unión al menos parcialmente revestido sobre las mismas se apilan una sobre otra. Por ejemplo, las placas de subsección 200, 202 se pueden colocar una contra la otra de manera que uno o ambos lados 204, 206 de las placas de subsección 200, 202 hagan tope con el lado 204, 206 de una o más de otras placas de subsección 200, 202. Las placas de subsección 200, 202 se alinean entre sí de manera que los orificios de impresión 108 en una placa de subsección 200, 202 se alineen axialmente con los orificios de impresión 108 correspondientes en las otras placas de subsección 200, 202.

15 En 808, el material de unión entre las placas adyacentes de las placas de subsección 200, 202 se calienta. El material de unión se puede calentar de manera que el material de unión se funda entre las placas de subsección 200, 202 y fije las placas de subsección 200, 202 entre sí. Alternativamente, el material de unión se puede calentar, pero no fundirse, de manera que el material de unión se difunda en los cuerpos de las placas de subsección 200, 202 y fije las placas de subsección 200, 202 entre sí. Según se describió anteriormente, el material de unión se puede calentar utilizando una o más técnicas, tales como calentamiento inductivo u otra técnica. En una forma de realización, el material de unión puede sellar las placas de subsección 200, 202 entre sí, tal como sellando herméticamente las placas de subsección 200, 202 una contra la otra.

20 En 810, las placas de subsección 200, 202 que están unidas entre sí forman el conjunto de impresión de cámaras 106 y se puede acoplar con el conjunto cabezal de impresión de inyección de tinta 100. El conjunto cabezal de impresión de inyección de tinta 100 puede entonces imprimir un fluido sobre uno o más objetos, tal como forzando la tinta a través del conjunto de impresión de cámaras 106 y fuera del conjunto de impresión de cámaras 106 a través de los orificios de impresión 108.

25 En una forma de realización, un método (por ejemplo, para la creación de un conjunto de placas de impresión de un conjunto cabezal de impresión de inyección de tinta) incluye recubrir uno o más lados de varias placas de subsección planas con un material de unión. Las placas de subsección incluyen orificios de impresión a través de los cuales se tiene que eyectar un fluido desde un conjunto cabezal de impresión de inyección de tinta. El método también incluye colocar las placas de subsección del conjunto de placas de impresión una contra la otra con los orificios de impresión alineados axialmente entre sí y calentar el material de unión entre las placas de subsección de manera que las placas de subsección se fijen entre sí. Las placas de subsección se acoplan entre sí para formar un conjunto de impresión de cámaras que se acopla al conjunto cabezal de impresión de inyección de tinta que imprime fluido sobre uno o más objetos eyectando el fluido fuera de los orificios de impresión de las placas de subsección.

30 En un aspecto, el material de unión une herméticamente las placas de subsección entre sí.

En un aspecto, el material de unión se calienta calentando por inducción el material de unión.

En un aspecto, el material de unión se calienta por inducción a una temperatura por encima de una temperatura de fusión del material de unión en menos de cinco minutos.

35 En un aspecto, las placas de subsección se calientan por inducción y se enfrían lo suficientemente rápido para que el material de unión no fluya en los orificios de impresión de las placas de subsección.

En un aspecto, calentar el material de unión incluye calentar el material de unión a una temperatura que sea al menos tan alta como una temperatura de fusión del material de unión de manera que el material de unión se funda entre las placas de subsección.

40 En un aspecto, calentar el material de unión incluye calentar el material de unión a una temperatura que sea menor que una temperatura de fusión del material de unión de manera que el material de unión se difunda en las placas de subsección sin fundirse.

En un aspecto, uno o más del material de unión o las placas de subsección incluyen un material conductor.

En un aspecto, el material conductor incluye al menos uno de estaño (Sn), indio (In) o una aleación que incluya al menos uno de estaño o indio.

45 En un aspecto, el material de unión incluye uno o más de estaño (Sn), indio (In), oro (Au), plomo (Pb), plata (Ag), níquel (Ni), paladio (Pd), platino (Pt), zinc (Zn), bismuto (Bi) o una aleación que incluya uno o más de estos materiales conductores.

En un aspecto, recubrir el uno o más lados de las placas de subsección incluye recubrir selectivamente menos de la totalidad de las placas de subsección.

En un aspecto, el método también incluye la formación de entrantes de reflujo que se extienden en los cuerpos de una o más de las placas de subsección. Los entrantes de reflujo se colocan de manera que al menos una parte del material de unión fluya hacia uno o más de los entrantes de reflujo en lugar de los orificios de impresión cuando el material de unión se calienta.

- 5 En otra forma de realización, se proporciona un conjunto de placas de impresión para un conjunto cabezal de impresión de inyección de tinta. El conjunto de placas de impresión incluye varias placas de subsección planas que tienen lados primero y segundo opuestos con orificios de impresión que se extienden a través de una dimensión de espesor de las placas de subsección desde los primeros lados hasta los segundos lados. Los orificios de impresión en las placas de subsección se alinean axialmente entre sí. Las placas de subsección se unen entre sí y se configuran para acoplarse al conjunto cabezal de impresión de inyección de tinta, de manera que el conjunto cabezal de impresión de inyección de tinta pueda imprimir fluido sobre uno o más objetos forzando el fluido a través y fuera de los orificios de impresión.

En un aspecto, las placas de subsección se unen entre sí mediante un material de unión que se fundió entre las placas de subsección.

- 15 En un aspecto, las placas de subsección se unen entre sí mediante un material de unión que se difunde en las placas de subsección.

En un aspecto, una o más de las placas de subsección se acoplan mediante un material de unión que incluye un material conductor, las placas de subsección se forman a partir del material conductor o el material de unión es un adhesivo.

- 20 En un aspecto, las placas de subsección se forman a partir de un material no conductor.

En un aspecto, las placas de subsección se forman a partir de un material conductor.

En un aspecto, una o más de las placas de subsección incluyen entrantes de reflujo que se extienden en los cuerpos de las una o más de las placas de subsección. Los entrantes de reflujo se colocan de manera que al menos una parte de un material de unión utilizado para acoplar las placas de subsección entre sí fluya en uno o más de los entrantes de reflujo en lugar de los orificios de impresión cuando el material de unión se funde.

- 25 En otra forma de realización, un método (por ejemplo, para crear un conjunto de placas de impresión de un conjunto cabezal de impresión de inyección de tinta) incluye revestir uno o más lados de varias placas de subsección planas con un material de unión conductor. Las placas de subsección incluyen orificios de impresión a través de los cuales se tiene que eyectar un fluido desde un conjunto cabezal de impresión de inyección de tinta. El método también incluye comprimir las placas de subsección del conjunto de placas de impresión una contra otra con los orificios de impresión axialmente alineados entre sí, y calentar por inducción el material de unión entre las placas de subsección de manera que las placas de subsección se acoplen entre sí. Las placas de subsección se acoplan entre sí para formar un conjunto de impresión de cámaras que se acopla al conjunto cabezal de impresión de inyección de tinta que imprime fluido sobre uno o más objetos eyectando el fluido fuera de los orificios de impresión de las placas de subsección.

En un aspecto, el material de unión se calienta sin calentamiento de una mayor parte de los cuerpos de las placas de subsección.

En un aspecto, calentar por inducción el material de unión incluye fundir el material de unión entre las placas de subsección.

- 40 Se debe entender que la descripción anterior pretende ser ilustrativa y no restrictiva. Por ejemplo, las formas de realización descritas anteriormente (y/o aspectos de las mismas) se pueden utilizar combinadas entre sí. Además, se pueden hacer muchas modificaciones para adaptar una situación o material particular a las enseñanzas del objeto de estudio inventivo sin apartarse de su alcance. Si bien las dimensiones y tipos de materiales descritos en la presente memoria se destinan a definir los parámetros del objeto de estudio inventivo, de ningún modo son limitativos y son ejemplos de formas de realización. Muchas otras formas de realización serán evidentes para un experto en la técnica al revisar la descripción anterior. El alcance del objeto de estudio inventivo debería, por lo tanto, determinarse con referencia a las cláusulas anexas, junto con el alcance completo de las equivalentes a los que tienen derecho dichas cláusulas. En las cláusulas anexas, los términos "que incluye" y "en el que" se utilizan como equivalentes en inglés sencillo de los términos respectivos "que comprende" y "en donde". Además, en las siguientes cláusulas, los términos "primero", "segundo" y "tercero", etc., se utilizan meramente como etiquetas, y no pretenden imponer requisitos numéricos a sus objetos. Además, las limitaciones de las siguientes cláusulas no están escritas en formato de medios más función y no están destinadas a ser interpretadas en base a la Ley 35 USC § 112 (f), a menos y hasta que dichas limitaciones de cláusula utilicen expresamente la frase "medios para" seguida por una declaración de función vacía de estructura adicional. Por ejemplo, la enumeración de un "mecanismo para", "módulo para", "dispositivo para", "unidad para", "componente para", "elemento para", "miembro para", "aparato para", "máquina para" o "sistema para" no se debe interpretar como invocando a la Ley 35 USC § 112 (f) y cualquier

reivindicación que enumere uno o más de estos términos no se debe interpretar como una reivindicación de medios más función.

5 Esta descripción escrita utiliza ejemplos para describir varias formas de realización del objeto de estudio inventivo, y también para permitir que un experto en la técnica ponga en práctica las formas de realización del objeto de estudio inventivo, incluyendo fabricar y utilizar cualesquiera de los dispositivos o sistemas y realizar cualquiera de los métodos incorporados. El alcance patentable del objeto de estudio inventivo se define mediante las cláusulas, y puede incluir otros ejemplos que se le ocurran a un experto en la técnica. Dichos otros ejemplos están destinados a estar dentro del alcance de las cláusulas si tienen elementos estructurales que no difieran del lenguaje literal de las cláusulas, o si incluyen elementos estructurales equivalentes con diferencias insustanciales de las maneras de expresarse literales de las cláusulas.

10 La descripción anterior de determinadas formas de realización del presente objeto de estudio inventivo se entenderá mejor cuando se lea conjuntamente con los dibujos adjuntos. En la medida en que las figuras ilustran diagramas de los bloques funcionales de diversas formas de realización, los bloques funcionales no son necesariamente indicativos de la división entre circuitos de hardware. Por lo tanto, por ejemplo, uno o más de los bloques funcionales (por ejemplo, controladores o memorias) se pueden implementar en una sola pieza de hardware (por ejemplo, un procesador de señal de propósito general, microcontrolador, memoria de acceso aleatorio, disco duro y similares). De forma similar, los programas pueden ser programas independientes, se pueden incorporar como subrutinas en un sistema operativo, pueden ser funciones en un paquete de software instalado y similares. Las diversas formas de realización no están limitadas a las disposiciones y medios mostrados en los dibujos.

20 Según se utiliza en la presente memoria, un elemento o etapa enumerada en singular y procedida de la palabra "un" o "una" se debe entender como no excluyendo el plural de dichos elementos o etapas, a menos que dicha exclusión se indique explícitamente. Además, las referencias a "una forma de realización" o "una forma de realización" del objeto de estudio inventivo descrito ahora no pretenden interpretarse como que excluyen la existencia de formas de realización adicionales que también incorporan las características enumeradas. Además, a menos que se declare explícitamente lo contrario, las formas de realización "que comprende", "comprende", "que incluye", "incluye", "que tiene" o "tiene" un elemento o varios elementos que tienen una propiedad particular pueden incluir adicionales a dichos elementos que no tienen esa propiedad.

REIVINDICACIONES

1. Un método que comprende:

5 recubrir uno o más lados de varias placas de subsección planas (200, 202) con un material de unión, incluyendo las placas de subsección orificios de impresión (108) a través de los cuales se tiene que eyectar un fluido desde un conjunto cabezal de impresión de inyección de tinta (100, 106);

colocar las placas de subsección del conjunto de placas de impresión una contra la otra con los orificios de impresión alineados axialmente entre sí; y

10 calentar el material de unión entre las placas de subsección de manera que las placas de subsección se fijen entre sí, en donde las placas de subsección se acoplan entre sí para formar un conjunto de impresión de cámaras que se acopla al conjunto cabezal de impresión de inyección de tinta que imprime fluido sobre uno o más objetos eyectando el fluido fuera de los orificios de impresión de las placas de subsección.

2. El método de la reivindicación 1, en donde el material de unión une herméticamente las placas de subsección entre sí.

15 3. El método de la reivindicación 1, en donde el material de unión se calienta calentando por inducción el material de unión.

4. El método de la reivindicación 3, en donde el material de unión se calienta por inducción a una temperatura superior a la temperatura de fusión del material de unión en menos de cinco minutos.

20 5. El método de la reivindicación 3, en donde las placas de subsección se calientan por inducción y se enfrían lo suficientemente rápido como para que el material de unión no fluya hacia los orificios de impresión de las placas de subsección.

6. El método de la reivindicación 1, en donde calentar el material de unión incluye calentar el material de unión a una temperatura que sea al menos tan alta como la temperatura de fusión del material de unión de manera que el material de unión se funda entre las placas de subsección.

25 7. El método de la reivindicación 1, en donde calentar el material de unión incluye calentar el material de unión a una temperatura que sea menor que la temperatura de fusión del material de unión, de manera que el material de unión se difunda en las placas de subsección sin fundirse.

8. El método de la reivindicación 1, en donde uno o más del material de unión o las placas de subsección incluyen un material conductor.

30 9. El método de la reivindicación 8, en donde el material conductor incluye al menos uno de estaño (Sn), indio (In) o una aleación que incluya al menos uno de estaño o indio.

10. El método de la reivindicación 1, en donde el material de unión incluye uno o más de estaño (Sn), indio (In), oro (Au), plomo (Pb), plata (Ag), níquel (Ni), paladio (Pd), platino (Pt), zinc (Zn), bismuto (Bi) o una aleación que incluya uno o más de estos materiales conductores.

35 11. El método de la reivindicación 1, en donde revestir el uno o más lados de las placas de subsección incluye revestir selectivamente menos de todas las placas de subsección.

40 12. El método de la reivindicación 1, que comprende formar entrantes de reflujo que se extienden en los cuerpos de una o más de las placas de subsección, en donde los entrantes de reflujo se colocan de manera que al menos una parte del material de unión fluya hacia uno o más de los entrantes de reflujo en lugar de los orificios de impresión cuando el material de unión se calienta.

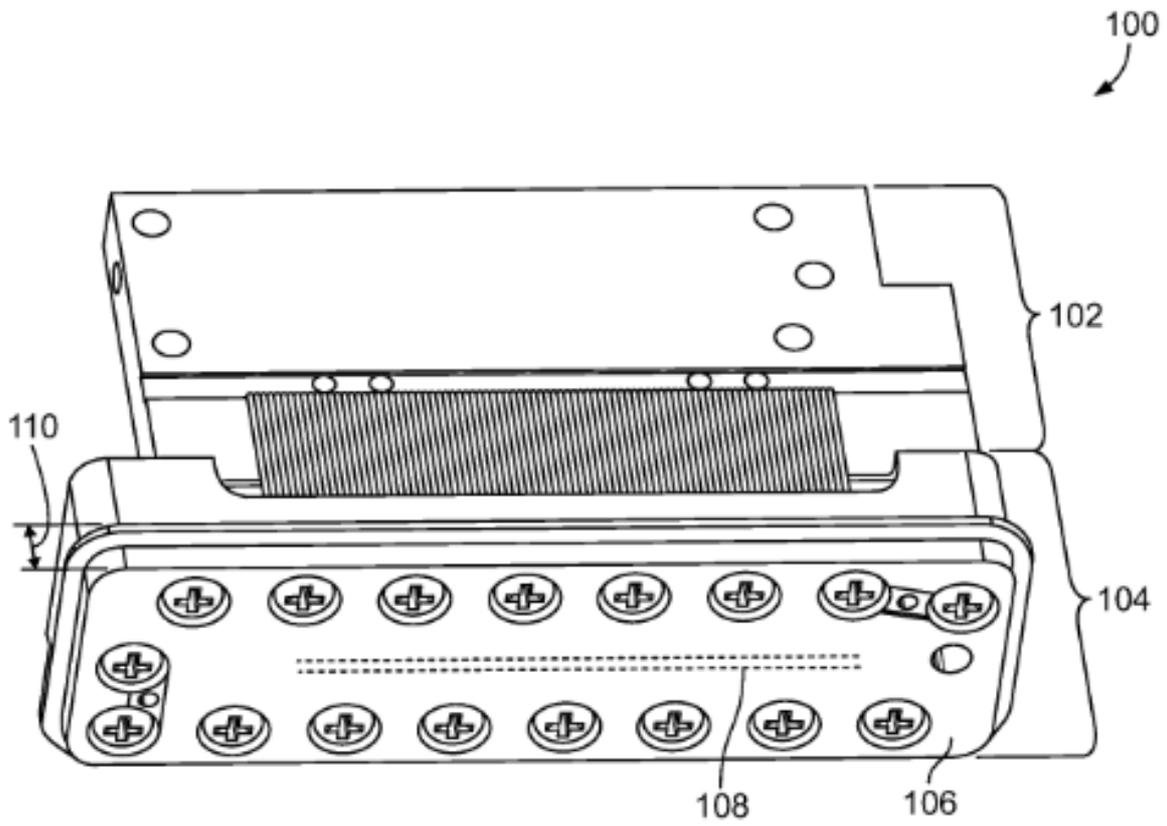


FIG. 1

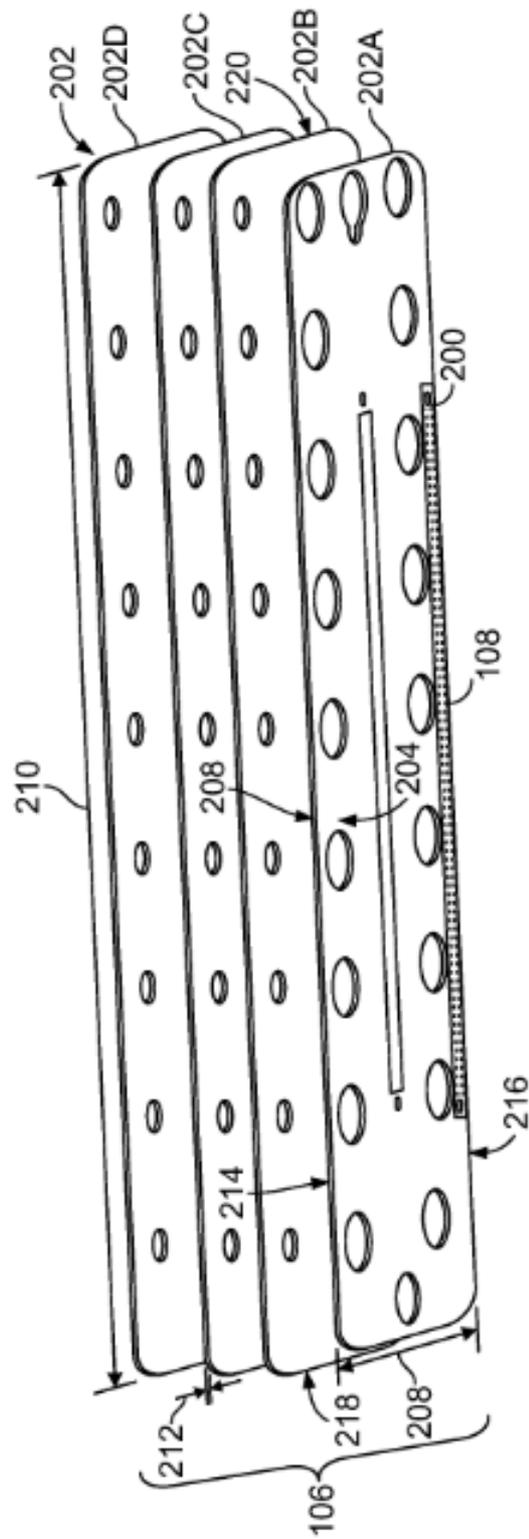


FIG. 2

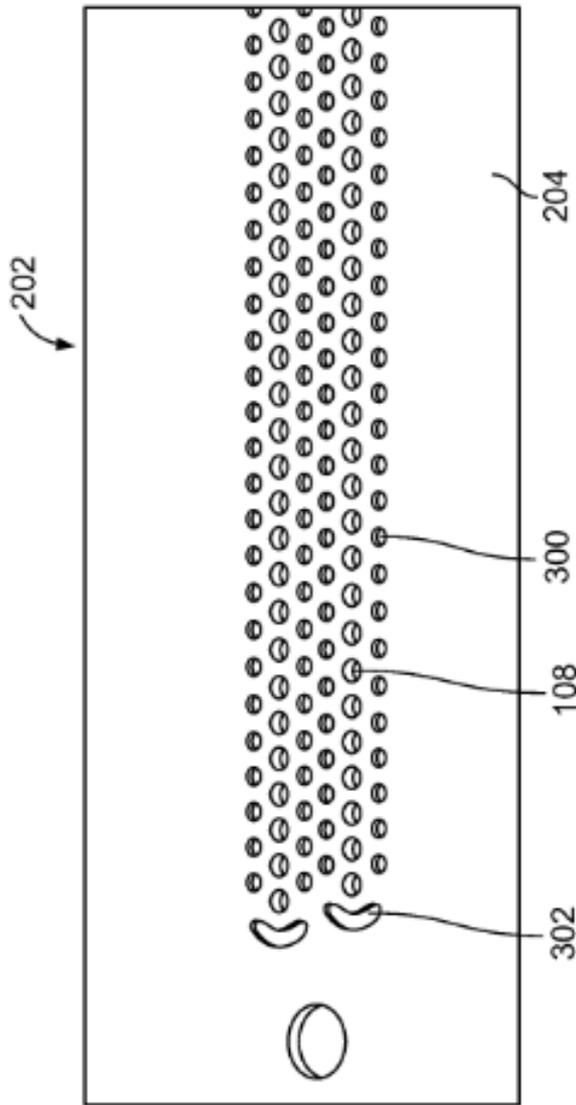


FIG. 3

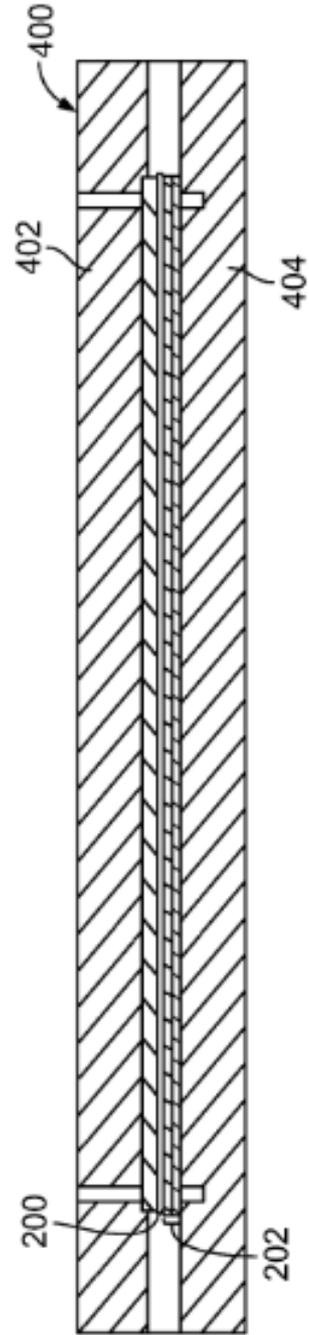


FIG. 4

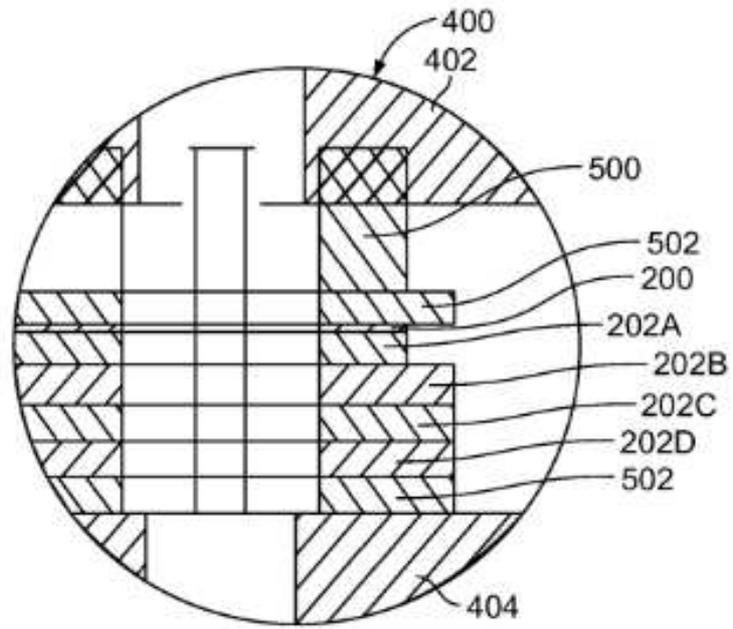


FIG. 5

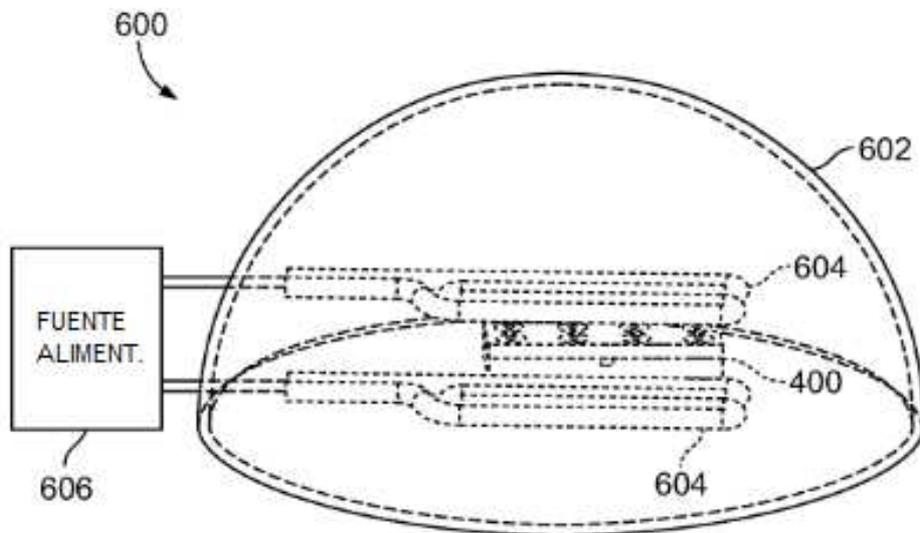


FIG. 6

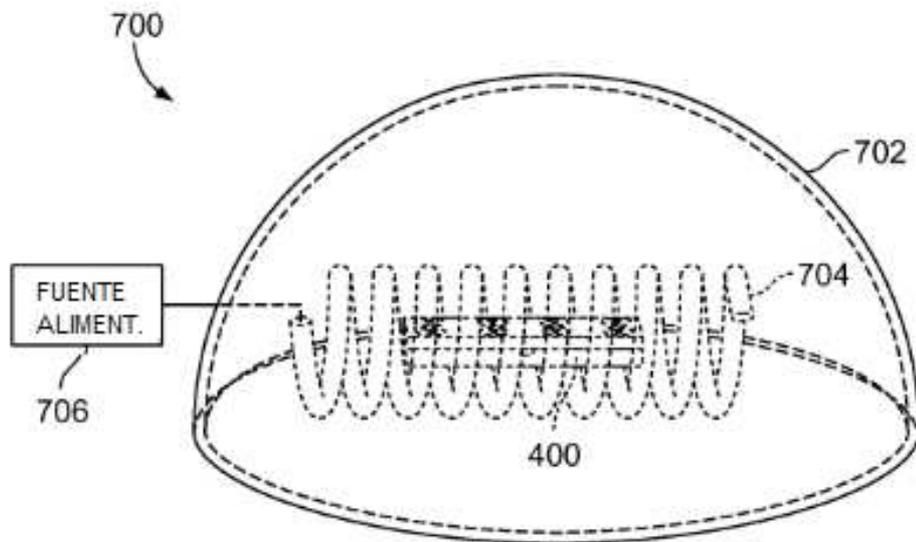


FIG. 7

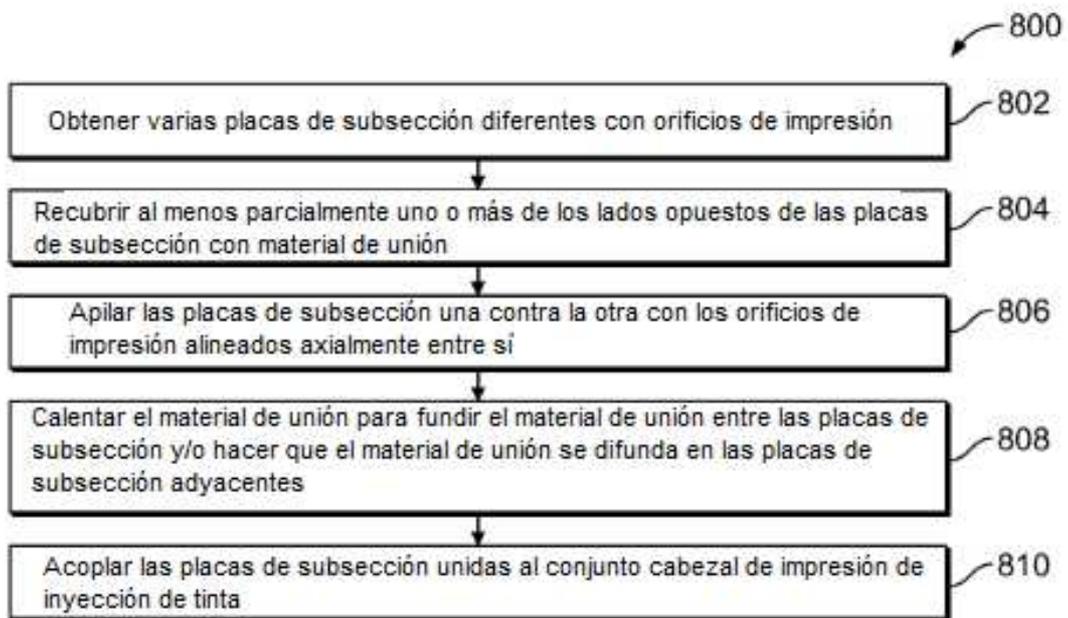


FIG. 8