

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 950 145**

51 Int. Cl.:

B42D 25/23 (2014.01)
B42D 25/305 (2014.01)
B42D 25/36 (2014.01)
B42D 25/373 (2014.01)
B42D 25/455 (2014.01)
G06K 19/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.07.2013 E 20174208 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.06.2023 EP 3711968**

54 Título: **Capa central para una tarjeta portadora de información**

30 Prioridad:

04.09.2012 US 201261696604 P
13.03.2013 US 201313801630

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

05.10.2023

73 Titular/es:

IDEMIA AMERICA CORP. (100.0%)
4250 Pleasant Valley Road
Chantilly, VA 20151, US

72 Inventor/es:

COX, MARK A.

74 Agente/Representante:

PONTI & PARTNERS, S.L.P.

ES 2 950 145 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

Capa central para una tarjeta portadora de información

- 5 **[0001]** La presente invención se refiere a una capa central para una tarjeta portadora de información. También se refiere a una tarjeta portadora de información que comprende dicha capa central.

CAMPO DE LA INVENCION

- 10 **[0002]** La descripción hace referencia a tarjetas portadoras de información tales como tarjetas inteligentes. Más particularmente, la materia objeto descrita hace referencia a una composición polimérica, a una tarjeta portadora de información que comprende dicha composición y a un procedimiento de fabricación de la misma.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

- 15 **[0003]** Las tarjetas portadoras de información proporcionan identificación, autenticación, almacenamiento de datos y procesamiento de aplicaciones. Tales tarjetas o partes incluyen tarjetas llave, tarjetas de identificación, tarjetas telefónicas, tarjetas de crédito, tarjetas bancarias, etiquetas, bandas de códigos de barras, otras tarjetas inteligentes y similares. La falsificación y el fraude de información asociados con las tarjetas de plástico tradicionales provocan decenas de miles de millones de dólares en pérdidas cada año. Como respuesta, las tarjetas portadoras de información se están volviendo "más inteligentes" para mejorar la seguridad. Las tecnologías de tarjetas inteligentes proporcionan soluciones para prevenir el fraude y reducir las pérdidas resultantes.

- 25 **[0004]** Las tarjetas portadoras de información a menudo incluyen un circuito integrado (CI) incorporado en un material termoplástico, tal como cloruro de polivinilo (PVC). La información ha sido introducida y almacenada en el circuito integrado antes de una transacción. En uso, las tarjetas portadoras de información funcionan en un modo de "contacto" o "sin contacto". En el modo de contacto, se hace que un componente electrónico en la tarjeta entre en contacto directamente con un lector de tarjetas u otro dispositivo de recepción de información para establecer un acoplamiento electromagnético. En el modo sin contacto, el acoplamiento electromagnético entre la tarjeta y el dispositivo de lectura de tarjetas se establece a través de una acción electromagnética a distancia, sin necesidad de contacto físico. El procedimiento de introducción de información en el CI de la tarjeta portadora de información también funciona en cualquiera de estos dos modos.

- 35 **[0005]** Cuando las tarjetas portadoras de información se vuelven "más inteligentes", la cantidad de información almacenada en cada tarjeta a menudo aumenta, y la complejidad de los CI incorporados también aumenta. Las tarjetas también deben resistir la flexión para proteger los componentes electrónicos sensibles de posibles daños, así como ofrecer una buena durabilidad durante su uso. También se desea un procedimiento comercial relativamente fácil y a gran escala que tenga una productividad mejorada a bajo coste.

- 40 **[0006]** El documento DE 695 27 866 describe una tarjeta sin contacto que comprende un cuerpo de tarjeta y un módulo electrónico que tiene un chip de circuito integrado conectado a una antena. Un marco se deposita sobre una lámina termoplástica inferior, demarcando de este modo (es decir, estableciendo un límite en) los bordes de una cavidad. El módulo electrónico se posiciona en la parte inferior de la cavidad de modo que un sustrato del módulo electrónico se interpone entre el chip de circuito integrado y la lámina termoplástica. La cavidad se rellena a continuación con una resina polimerizable. Hay orificios pasantes en el marco, y vacíos entre el marco y la lámina termoplástica para que la resina polimerizable pueda fluir por la cavidad. Una vez polimerizada la resina, se corta el complejo correspondiente, con el fin de obtener la tarjeta.

- 50 **[0007]** El documento DE 35 86 666 describe una tarjeta con CI (circuito integrado), en la que una lámina de base formada de material termoplástico está intercalada entre una lámina de sustrato y una lámina falsa ambas formadas de material no plástico de menor termoplasticidad que la lámina de base. La lámina de sustrato y la lámina falsa se proporcionan para tener la misma forma y tamaño que la lámina de base con el fin de colocar chips montados en la lámina de sustrato de orificios pasantes en la lámina de base y orificios en la lámina falsa.

- 55 **[0008]** El documento US 4 843 225 describe una tarjeta de identificación de múltiples capas que contiene un módulo de CI en una cavidad, que se rellena con un polímero elástico (por ejemplo, silicona) que es "flexible y muy dúctil" para proteger el módulo de CI y las partes sensibles. La cavidad se forma soldando un elemento portador sobre capas de tarjeta que tienen rebajes. El módulo de CI se incorpora así en una cavidad en una tarjeta de identificación de múltiples capas usando un material elástico. Las capas de tarjeta son materiales de tarjeta duros que no dañan las partes en peligro del elemento portador.

- 60 **[0009]** El documento WO 2008/057495 describe un documento de identificación laminado que tiene una pluralidad de capas laminadas y una imagen de identificación sobre las mismas.

- 65 **[0010]** El documento DE 199 15 765 describe un transpondedor sin contacto que comprende un chip

semiconductor dispuesto en una cavidad en un cuerpo termoplástico, una antena y cables de conexión prensados en el cuerpo, y una resina fundida sobre el mismo. Se puede proporcionar un adhesivo entre el chip semiconductor 3 y la parte inferior de la cavidad.

5 RESUMEN DE LA INVENCION

[0011] La invención proporciona una capa central para una tarjeta portadora de información, como se define en la reivindicación 1. La invención también proporciona una tarjeta portadora de información, como se define en la reivindicación 12.

10

[0012] Una capa central para una tarjeta portadora de información según la invención se define en la reivindicación 1. La capa de incrustación puede comprender tener al menos un componente electrónico activo o pasivo. Por ejemplo, la capa de incrustación comprende al menos un componente de diodo emisor de luz (LED) en algunas realizaciones. La capa de incrustación comprende al menos una de una lámina que contiene metal y también puede comprender una lámina que contiene cerámica. La composición polimérica reticulada se obtiene a partir de una composición polimérica reticulable, que comprende un precursor curable. En algunas realizaciones, dicho precursor curable o una unidad de base para la composición polimérica reticulada se selecciona del grupo que consiste en acrilato, metacrilato, acrilato de uretano, acrilato de éster, acrilato de silicona, acrilato de epoxi, silicona, epoxi y uretano. El precursor curable puede comprender un monómero, un oligómero o un prepolímero. La composición polimérica reticulada puede o no contener carga. En realizaciones adicionales, una tarjeta portadora de información comprende una capa central como se describió anteriormente.

15

20

[0013] También se describe un procedimiento de formación de una capa central de una tarjeta portadora de información. En una realización, que no se encuentra dentro del alcance de las reivindicaciones, el procedimiento comprende las etapas de formación de una primera capa termoplástica que tiene al menos una cavidad, disposición de al menos una parte de una capa de incrustación en la al menos una cavidad, y distribución de una composición polimérica reticulable sobre la capa de incrustación. En algunas realizaciones, el procedimiento comprende además una etapa de aplicación de vacío a la composición polimérica reticulable. La composición polimérica reticulable usada en dicho procedimiento comprende un precursor curable en forma líquida o pastosa. La composición polimérica reticulable puede o no comprender cargas. El procedimiento de fabricación de una capa central puede comprender además fijar la capa de incrustación sobre la primera capa termoplástica antes de distribuir la composición polimérica reticulable. En realizaciones adicionales, un procedimiento de fabricación de una capa central incluye además una etapa de curado de la composición polimérica reticulable para formar una composición polimérica reticulada, por ejemplo, a una temperatura predeterminada bajo presión, opcionalmente con radiación tal como luz UV.

25

30

35

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0014] La presente descripción se entiende mejor a partir de la siguiente descripción detallada cuando se lee junto con los dibujos adjuntos. Se hace hincapié en que, de acuerdo con la práctica común, las diversas características de los dibujos no están necesariamente a escala. En algunos casos, las dimensiones de las diversas características se amplían o reducen arbitrariamente para mayor claridad. Números similares denotan características similares a lo largo de la memoria descriptiva y las figuras.

40

Las FIG. 1-6 ilustran vistas en sección transversal de estructuras en capas en diferentes etapas en un procedimiento ejemplar de formación de una capa central de una tarjeta portadora de información, de acuerdo con algunas realizaciones.

45

La FIG. 1 ilustra una vista en sección transversal de una primera película de liberación.

La FIG. 2 ilustra una vista en sección transversal de una segunda película de liberación dispuesta sobre la primera película de liberación de la FIG. 1.

50

La FIG. 3 ilustra una vista en sección de una primera capa termoplástica que tiene al menos una cavidad dispuesta sobre las dos películas de liberación de la FIG. 2.

La FIG. 4 es una vista en sección transversal de las capas después de que una capa de incrustación se disponga parcial o totalmente dentro de la cavidad de la primera capa termoplástica de la FIG. 3.

55

La FIG. 5 es una vista en sección transversal de las capas de la FIG. 4 después de que una composición polimérica reticulable se distribuya sobre la capa de incrustación dentro de la cavidad.

La FIG. 6 es una vista en sección transversal de las capas resultantes después de colocar una tercera y una cuarta película de liberación sobre las capas de la FIG. 5

60

La FIG. 7 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento ejemplar de formación de una capa central de una tarjeta portadora de información, de acuerdo con algunas realizaciones.

La FIG. 8 es un diagrama de flujo que ilustra otro procedimiento ejemplar de formación de una capa central de una tarjeta portadora de información, de acuerdo con algunas realizaciones.

La FIG. 9 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento ejemplar de formación de una capa termoplástica que tiene una cavidad, de acuerdo con algunas realizaciones.

65

Las FIG. 10-13 ilustran vistas en sección transversal de estructuras en capas en diferentes etapas en el procedimiento ejemplar de la FIG. 9.

- La FIG. 14 es una vista en sección transversal de una capa central ejemplar de una tarjeta portadora de información, que se fabrica según la estructura en las FIG. 1-6 y las etapas en la FIG. 8.
- La FIG. 15 es una vista en sección transversal de otra capa central ejemplar de una tarjeta portadora de información en una fase final según las etapas en la FIG. 8 en algunas realizaciones.
- 5 La FIG. 16 es una vista en sección transversal de una capa central ejemplar de una tarjeta portadora de información que tiene una cavidad completamente abierta para una incrustación, de acuerdo con algunas realizaciones.
- La FIG. 17 es una vista de arriba hacia abajo de la capa central ejemplar de una tarjeta portadora de información de la FIG. 16
- La FIG. 18 es una vista en sección transversal de una capa central ejemplar de una tarjeta portadora de información que tiene una cavidad de incrustación abierta cercana al tamaño de una incrustación, de acuerdo con algunas realizaciones.
- 10 La FIG. 19 es una vista de arriba hacia abajo de la capa central ejemplar de una tarjeta portadora de información de la FIG. 18
- La FIG. 20 es una vista en sección transversal de una capa central ejemplar de una tarjeta portadora de información que tiene una cavidad de ventana parcialmente para una incrustación, de acuerdo con algunas realizaciones.
- 15 La FIG. 21 es una vista de arriba hacia abajo de la capa central ejemplar de una tarjeta portadora de información de la FIG. 13
- Las FIG. 22-25 ilustran un procedimiento ejemplar de fijación de una capa de incrustación ejemplar sobre una capa termoplástica, de acuerdo con algunas realizaciones.
- 20 La FIG. 22 es una vista de arriba hacia abajo de una capa de incrustación ejemplar.
- La FIG. 23 es una vista de arriba hacia abajo de la capa de incrustación ejemplar de la FIG. 22 después de un corte con orificios en su capa de soporte.
- La FIG. 24 es una vista de arriba hacia abajo de la capa de incrustación ejemplar de la FIG. 23 dispuesta sobre una capa termoplástica.
- 25 La FIG. 25 es una vista de arriba hacia abajo de la capa de incrustación ejemplar de la FIG. 24 que se fija sobre la capa termoplástica usando un adhesivo instantáneo, de acuerdo con algunas realizaciones.
- La FIG. 26 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento ejemplar de fijación de una capa de incrustación sobre una capa termoplástica, de acuerdo con algunas realizaciones.
- 30 Las FIG. 27-31 ilustran vistas en sección transversal de la estructura de capa en diferentes etapas de un procedimiento ejemplar de fabricación de una tarjeta portadora de información ejemplar, de acuerdo con algunas realizaciones.
- La FIG. 27 es una vista en sección transversal de una película transparente.
- La FIG. 28 es una vista en sección transversal de una película imprimible dispuesta sobre la película transparente de la FIG. 27.
- 35 La FIG. 29 es una vista en sección transversal de la estructura de capa después de que una capa central ejemplar se disponga sobre las dos películas de la FIG. 28.
- La FIG. 30 es una vista en sección transversal de la estructura de capa resultante después de que una segunda película imprimible se disponga sobre la estructura de capa de la FIG. 29.
- La FIG. 31 es una vista en sección transversal de la estructura de capa resultante después de que una segunda película transparente se disponga sobre la estructura de capa de la FIG. 30.
- 40 La FIG. 32 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento ejemplar de fabricación de una tarjeta portadora de información ejemplar.
- La FIG. 33 es un dibujo esquemático que ilustra una estructura de capa central ejemplar para una pluralidad una pluralidad de tarjetas portadoras de información durante un procedimiento de fabricación ejemplar, de acuerdo con algunas realizaciones.
- 45

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

- [0015]** La descripción de las realizaciones ejemplares está destinada a leerse en relación con los dibujos adjuntos, que deben considerarse parte de la descripción escrita completa. En la descripción, los términos relativos como "inferior", "superior", "horizontal", "vertical", "anterior", "posterior", "arriba", "abajo", "encima" y "debajo" así como los derivados de los mismos (por ejemplo, "horizontalmente", "hacia abajo", "hacia arriba", etc.) deben interpretarse para referirse a la orientación como se describe a continuación o como se muestra en el dibujo en discusión. Estos términos relativos son por conveniencia de descripción y no requieren que el aparato se construya o funcione en una
- 55 orientación particular. Los términos relativos a fijaciones, acoplamiento y similares, tales como "conectado" e "interconectado" se refieren a una relación donde las estructuras están fijadas o conectadas entre sí, ya sea directa o indirectamente a través de estructuras intermedias, así como a ambas fijaciones o relaciones móviles o rígidas, a menos que se describa expresamente lo contrario.
- [0016]** Por razones de brevedad, a menos que se indique expresamente lo contrario, las referencias a "tarjeta portadora de información" o "tarjeta inteligente" realizadas a lo largo de esta descripción pretenden abarcar al menos tarjetas llave, tarjetas de identificación, tarjetas telefónicas, tarjetas de crédito, tarjetas bancarias, tarjetas de alimentación, etiquetas, bandas de códigos de barras, cualquier parte que comprenda un circuito integrado (CI) y similares. "Tarjeta portadora de información" o "tarjeta inteligente" también incluye una amplia variedad de formas, que
- 60 incluyen, aunque de forma no limitativa, láminas rectangulares, láminas circulares, bandas, varillas y anillos. "Tarjeta
- 65

portadora de información" o "tarjeta inteligente" también incluye cualquier parte portadora de información de ambos modos "contacto" y "sin contacto". "Tarjeta portadora de información" o "tarjeta inteligente" también abarca cualquier tarjeta portadora de información con o sin una fuente de alimentación a bordo. Una tarjeta portadora de información que comprende una fuente de alimentación también se denomina "tarjeta de alimentación".

5

1. Capa central para tarjeta portadora de información:

[0017] En algunas realizaciones, una capa central para una tarjeta portadora de información comprende al menos una capa termoplástica que tiene al menos una cavidad; una capa de incrustación, y una composición polimérica reticulada. Al menos una parte de la capa de incrustación está dispuesta dentro de la al menos una cavidad de la al menos una capa termoplástica. La composición polimérica reticulada se dispone sobre la al menos una capa termoplástica y en contacto con la capa de incrustación. En algunas realizaciones, la composición polimérica reticulada se dispone en la cavidad sobre la al menos una capa termoplástica.

[0018] La composición polimérica reticulada puede comprender una unidad de base seleccionada del grupo que consiste en acrilato, metacrilato, acrilato de uretano, acrilato de éster, acrilato de silicona, acrilato de epoxi, silicona, uretano, epoxi y similares. En algunas realizaciones, la composición polimérica reticulada comprende una unidad de base seleccionada del grupo que consiste en acrilato, metacrilato, acrilato de uretano, acrilato de éster, acrilato de silicona y silicona. Por ejemplo, la composición polimérica reticulada es acrilato o acrilato de uretano. El polímero reticulado puede estar sin carga, o comprender una carga o aditivo, tal como en el intervalo de aproximadamente 0,5 % en peso a aproximadamente 80 % en peso de una carga. La carga puede ser inorgánica u orgánica. La composición polimérica reticulada se fabrica mediante curado de una composición polimérica reticulable que comprende un precursor curable. El precursor curable es acrilato, metacrilato, acrilato de uretano, acrilato de éster, acrilato de silicona, acrilato de epoxi, silicona, uretano, epoxi o similares en algunas realizaciones.

25

[0019] En algunas realizaciones, la capa de incrustación comprende al menos un componente electrónico activo o pasivo, por ejemplo, un circuito integrado (CI). Por ejemplo, la capa de incrustación puede comprender una placa de circuito impreso. La capa de incrustación comprende componentes de LED en algunas realizaciones. El al menos un componente electrónico está dispuesto parcial o totalmente dentro de la cavidad sobre la al menos una capa termoplástica. El tamaño de la al menos una cavidad en la primera capa termoplástica es mayor que el tamaño de la capa de incrustación en algunas realizaciones. El tamaño de la al menos una cavidad en la primera capa termoplástica es sustancialmente el mismo que el tamaño de la capa de incrustación en algunas otras realizaciones. El tamaño de la al menos una cavidad en la primera capa termoplástica es sustancialmente el mismo que el tamaño de una parte de la capa de incrustación en alguna otra realización. La capa de incrustación también puede comprender al menos una lámina de metal, cerámica, material que contiene metal, material que contiene cerámica, plásticos o similares. La capa central puede comprender además una batería conectada con el al menos un componente electrónico en la capa de incrustación.

[0020] Esta descripción también proporciona un procedimiento de formación de una capa central de este tipo de una tarjeta portadora de información.

[0021] Con referencia a las FIG. 1 y 2, la primera película de liberación 2 puede ser una lámina de politetrafluoroetileno con el nombre comercial Teflon®, cualquier otro fluoropolímero, silicona, una película recubierta de fluoropolímero o silicona. Una segunda película de liberación 4 está dispuesta sobre la primera película de liberación 2. La segunda película de liberación 4 puede formarse del mismo material y procedimiento que la primera película de liberación 2. En algunas realizaciones, se prefiere una película de liberación transpirable. Ejemplos de una película de liberación transpirable como segunda película de liberación 4 es un papel recubierto de silicona. Por ejemplo, la segunda película de liberación 4 puede adoptar la forma de un papel pergamino para hornear sin blanquear, recubierto de silicona, disponible en Regency Wraps Company con el nombre comercial de "If you care". Las dos películas de liberación se muestran sólo con fines ilustrativos. En algunas realizaciones sólo puede usarse una película de liberación o ninguna.

[0022] Con referencia a la FIG. 3, una primera capa termoplástica 6 tiene al menos una cavidad 7, que está dispuesta sobre las películas de liberación 2 y 4. La primera capa termoplástica 6 se puede moldear o laminar a partir de una o más capas de películas termoplásticas. Ejemplos de materiales que son adecuados para su uso en la formación de la primera capa termoplástica 6 incluyen cloruro de polivinilo (PVC), un copolímero de cloruro de vinilo, poliolefina, policarbonato, poliéster, poliamida, copolímero de acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS) y similares. La primera capa termoplástica 6 puede ser un PVC, o un copolímero de cloruro de vinilo y otro monómero tal como éter vinílico, éster vinílico o acetato de vinilo, o un compuesto o mezcla de PVC y un polímero de cloruro de vinilo. Ejemplos de películas de PVC adecuadas para su uso con la invención están disponibles en proveedores tales como Klockner Pentaplast de América, Inc. de Gordonsville, VA; y Shijiazhuang Eurochem Co. Ltd de China. Ejemplos de tales resinas de copolímero están disponibles en Dow Chemical Company con el nombre comercial de UCAR®, y de BASF de Ludwigshafen, Alemania con el nombre comercial de Laroflex®. UCAR® es un copolímero de cloruro de vinilo y acetato de vinilo. Las calidades incluyen YYNS-3, VYHH y VYHD. Laroflex® es un copolímero de cloruro de vinilo y vinil isobutil éter. Las calidades incluyen MP25, MP35, MP45 y MP60. Todas estas resinas poliméricas se pueden suministrar como

65

polvo fino. Se puede añadir un polvo de estos copolímeros para modificar las resinas de PVC de las películas. La primera capa termoplástica 6 que tiene al menos una cavidad puede formarse por troquelado de una o más películas termoplásticas y, a continuación, laminando y calentando una o más películas termoplásticas.

5 **[0023]** Con referencia a la FIG. 4, al menos una parte de una capa de incrustación 8 está dispuesta dentro de al menos una cavidad 7 de la primera capa termoplástica 6. La incrustación 8 está completa o parcialmente dispuesta dentro de la cavidad 7. La capa de incrustación 8 comprende al menos un componente electrónico activo o pasivo 10 incorporado o montado en la superficie sobre una película de soporte 12. La capa de incrustación 8 puede comprender una placa de circuito impreso (PCB). El componente electrónico 10 puede estar incorporado o montado en la superficie
10 en el material de soporte de PCB. Ejemplos de película de soporte 12 incluyen, aunque de forma no limitativa, poliimida, poliéster tal como PET, lámina de epoxi rellena de vidrio, tal como FR-4. Una placa de circuito impreso (PCB) que tiene todos los componentes se abrevia como PCBa. Por razones de brevedad, se entenderá que las referencias a PCB en esta descripción abarcan cualquier PCB que incluya PCBa. Ejemplos de componente electrónico 10 dentro de la capa de incrustación 8 incluyen, aunque de forma no limitativa, componentes electrónicos activos o pasivos, por ejemplo, un circuito integrado (CI), una batería para una "tarjeta de alimentación", una antena y un componente funcional, tal como diodos emisores de luz (LED). Los componentes electrónicos están interconectados a través de cables o líneas 14. La película de soporte 12 puede ser un material dieléctrico a base de polímero. La capa de incrustación 8 puede tener cualquier dimensión con respecto al tamaño de una cavidad en la primera capa termoplástica 6. La capa de incrustación 8 puede estar parcial o totalmente dispuesta en dicha cavidad. En algunas realizaciones, el tamaño de la cavidad en la primera capa termoplástica 6 es mayor que el tamaño de la capa de incrustación 8. La capa de incrustación 8 puede estar completamente dispuesta en la cavidad. En algunas realizaciones, el tamaño de la cavidad en la primera capa termoplástica 6 es sustancialmente igual o ligeramente mayor que el tamaño de la capa de incrustación 6 de PCB. La forma de la cavidad a menudo coincide con la forma de la capa de incrustación 8. En algunas realizaciones, el tamaño de la al menos una cavidad en la primera capa termoplástica 6 es menor que el tamaño de la capa de incrustación 8. El tamaño de la al menos una cavidad es sustancialmente igual o ligeramente mayor que una parte de la capa de incrustación 8 de la PCB. Por ejemplo, la forma y el tamaño de una cavidad pueden coincidir con un componente electrónico 10. Ejemplos de componente electrónico 10 incluyen, aunque de forma no limitativa, una batería o un componente electrónico activo o pasivo, por ejemplo, un circuito integrado (CI) en la capa de incrustación 8. En algunas realizaciones, la capa de incrustación 8 puede comprender una pieza o una lámina de metal, cerámica, material que contiene metal, material que contiene cerámica, plástico o similares. Ejemplos de materiales adecuados para esta pieza o lámina incluyen, aunque de forma no limitativa, platino, cobre, tungsteno, materiales que contienen energía metalizados, alúmina, sílice y materiales que contienen polvo cerámico. Esta pieza o lámina puede ser de un cierto color o peso, con ciertas características visuales u otras características de sensaciones.

35 **[0024]** Con referencia a la FIG. 5, se muestra la capa resultante, después de que una composición polimérica reticulable 16 se dispone sobre la primera capa termoplástica 6, y la capa de incrustación 8 dentro de la cavidad 7. La composición polimérica reticulable 16 también se puede dispensar sobre la primera capa termoplástica 6 fuera de la cavidad en algunas realizaciones. Una composición polimérica reticulable 16 formada de acuerdo con la invención a menudo comprende un precursor curable, en forma líquida o pastosa. Dicho precursor curable puede ser acrilato, metacrilato, acrilato de uretano, acrilato de silicona, acrilato de epoxi, uretano, epoxi, silicona o similares. La composición polimérica reticulable puede estar sin carga en algunas realizaciones, y comprende carga u otros aditivos en algunas otras realizaciones. La composición polimérica reticulable puede comprenderse en el intervalo de aproximadamente 0,5 % en peso a aproximadamente 80 % en peso de la carga. La carga puede ser una carga inorgánica u orgánica. Por ejemplo, la carga puede ser una carga termoplástica particulada, tal como poliolefina, cloruro de polivinilo (PVC), un copolímero de cloruro de vinilo y al menos otro monómero, o un poliéster, tal como tereftalato de polietileno (PET). El al menos otro monómero en la carga de copolímero de cloruro de vinilo puede ser éster vinílico, acetato de vinilo o éter vinílico en algunas realizaciones. La carga termoplástica particulada puede ser un compuesto o una mezcla que comprende una resina termoplástica, por ejemplo, un compuesto o una mezcla que
50 comprende PVC.

[0025] El precursor curable en la composición polimérica reticulable 16 puede comprender un monómero, un oligómero o prepolímero que tiene grupos funcionales. El precursor puede ser reticulable en condiciones de curado regulares que incluyen, aunque de forma no limitativa, calentamiento, radiación, tal como luz ultravioleta (UV),
55 humedad y otras condiciones adecuadas. El precursor curable puede estar en forma líquida o pastosa. Su viscosidad puede estar en el intervalo de 1-100.000 cps. En algunas realizaciones, el precursor curable es acrilato de uretano. Estos precursores curables pueden obtenerse fácilmente de proveedores de productos químicos especializados. Ejemplos de estos proveedores incluyen, aunque de forma no limitativa, Dymax Corporation de Torrington, CT y Sartomer USA, LLC de Exton, PA.

60 **[0026]** En algunas realizaciones, se puede usar una carga termoplástica particulada. Ejemplos de una carga termoplástica incluyen, aunque de forma no limitativa, poliolefina, PVC, poliéster, copolímero, terpolímero y similares. Un polímero en polvo que proporciona resultados adecuados puede ser un compuesto o una mezcla que comprende PVC o un PVC modificado. La carga termoplástica particulada puede ser un copolímero de cloruro de vinilo y al menos
65 otro monómero, que puede ser éster vinílico, acetato de vinilo o éter vinílico. Ejemplos de dicho copolímero están

disponibles en Dow Chemical Company con el nombre comercial de UCAR™, y en BASF de Ludwigshafen, Alemania con el nombre comercial de Laroflex™. UCARTM es un copolímero de cloruro de vinilo y acetato de vinilo. Las calidades incluyen YYNS-3, VYHH y VYHD. Laroflex™ es un copolímero de cloruro de vinilo y vinil isobutil éter. Las calidades incluyen MP25, MP35, MP45 y MP60. Todas estas resinas poliméricas a menudo se suministran en forma de polvo fino. La carga termoplástica particulada puede obtenerse mediante polimerización en suspensión o emulsión de uno o más monómeros correspondientes o mediante pulverización de plásticos sólidos. La forma particulada puede ser de cualquier tamaño, a modo de ejemplo y no de limitación. Las partículas pueden estar en el intervalo de 0,5-200 micrómetros. En algunas realizaciones, las partículas están en el intervalo de 1-1000 nm.

10 **[0027]** La composición polimérica reticulable 16 puede comprender además al menos un agente de curado basado en los principios generales de la química polimérica. Tal composición polimérica reticulable 16 se convierte en una composición reticulada sólida 18 después del curado. Preferentemente, tal composición reticulada 18 es más flexible que la primera capa termoplástica 6 en algunas realizaciones. Por ejemplo, la composición reticulable 16 comprende un primer agente de curado para el curado térmico y un segundo agente de curado para el curado por radiación. Durante la reacción de curado o reticulación, dicha composición reticulable se transforma en una composición polimérica reticulada sólida. Tal composición polimérica reticulada 18 también se conoce en la técnica como un polímero "termoendurecido" o "termoendurecible" para distinguirlo de un polímero termoplástico. En algunas realizaciones, la composición polimérica reticulable está sin carga. En alguna otra realización, la composición polimérica reticulable comprende un intervalo de aproximadamente 0,5 % en peso a aproximadamente 80 % en peso, y preferentemente en el intervalo de aproximadamente 5 % en peso a aproximadamente 50 % en peso, de una carga.

25 **[0028]** Ejemplos de una composición polimérica reticulable 16 adecuada incluyen, aunque de forma no limitativa, una formulación que comprende un precursor curable, tal como acrilato o acrilato de uretano. Ejemplos de dicha formulación incluyen, aunque de forma no limitativa, X-685-31-1 y X-685-31-2, disponibles en Dymax Corporation de Torrington, CT. X-685-31-1 es una formulación que comprende acrilato de isobornilo, metacrilato de 2-hidroxietilo, acrilato de 2-hidroxi-3-fenoxipropilo, perbenzoato de t-butilo y un fotoiniciador. Su viscosidad es de 1047 cP. X-685-31-2 también es una formulación que comprende acrilato de isobornilo, metacrilato de 2-hidroxietilo, acrilato de 2-hidroxi-3-fenoxipropilo, perbenzoato de t-butilo y un fotoiniciador. Su viscosidad es de 1025 cP. Estas formulaciones se distribuyeron sobre la capa de incrustación y, a continuación, se curaron a una temperatura elevada de menos de 150 °C a una presión de menos de 2 MPa. La capa central resultante y las tarjetas portadoras de información resultantes se realizaron de forma satisfactoria. Estos ejemplos sólo pretenden ilustrar realizaciones de acuerdo con la invención y, como tales, no deben interpretarse como limitaciones impuestas a las reivindicaciones.

35 **[0029]** La composición polimérica reticulable 16, que está envasada en una jeringa, puede distribuirse usando el aparato o equipo de distribución estándar para adhesivos, encapsulantes, selladores y compuestos del encapsulado. La cantidad de composición reticulable 16 que va a distribuirse puede calcularse y controlarse basándose en el volumen de la cavidad y la capa de incrustación 8.

40 **[0030]** En algunas realizaciones, la composición polimérica reticulable 16 se desgasifica en una cámara de vacío después de ser distribuida sobre la primera capa termoplástica 6. El procedimiento de desgasificación a través del vacío se puede realizar sin ninguna lámina de cubierta sobre la estructura de la FIG. 5 en algunas realizaciones. Opcionalmente, se dispone una segunda capa termoplástica (no mostrada) sobre la estructura de la FIG. 5 antes del procedimiento de vacío. La segunda capa termoplástica comprende un material termoplástico seleccionado de cloruro de polivinilo, copolímero de cloruro de vinilo, poliolefina, policarbonato, poliéster, poliamida y copolímero de acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS). La segunda capa termoplástica podría ser la misma que la primera capa termoplástica 6. Su espesor puede estar en el intervalo de 0,025 mm a 0,25 mm. Esta capa termoplástica se convierte en una parte de la capa central si se usa. En algunas otras realizaciones, al menos una de las películas de liberación en la FIG. 6 está dispuesta sobre la estructura de la FIG. 5 antes del procedimiento de vacío.

50 **[0031]** Con referencia a la FIG. 6, las capas resultantes después de colocar una tercera y una cuarta película de liberación sobre las capas que se muestran en la FIG. 5, forman una estructura tipo sándwich. Las películas de liberación tercera y cuarta pueden ser cualquier tipo de películas de liberación y, en algunas realizaciones, las películas de liberación segunda y tercera 4 están formadas del mismo material. Las películas de liberación primera y cuarta 2 también pueden formarse de los mismos materiales. Por ejemplo, en algunas realizaciones, las películas de liberación segunda y tercera 2 pueden formarse de un papel recubierto de silicona transpirable. Las películas de liberación primera y cuarta 4 se forman a menudo de un fluoropolímero tal como politetrafluoroetileno que se ofrece a menudo con el nombre comercial de Teflon®. Las dos películas de liberación se muestran sólo con fines ilustrativos. En algunas realizaciones sólo puede usarse una película de liberación o ninguna. La estructura tipo sándwich o en capas resultante de la FIG. 6 se coloca bajo presión y se calienta para formar una capa central para una tarjeta portadora de información, como se ilustra en el procedimiento ejemplar de las FIG. 7 y 8.

65 **[0032]** Con referencia a la FIG. 7, un procedimiento 20 de formación de una capa central de una tarjeta portadora de información, de acuerdo con algunas realizaciones incluye las siguientes etapas. En la etapa 24, se forma una primera capa termoplástica 6 que tiene al menos una cavidad 7. Una primera capa termoplástica 6 que tiene al menos una cavidad 7 puede ser moldeada o laminada.

- [0033]** En algunas realizaciones, la primera capa termoplástica 6 se forma a través de las etapas de troquelado de una o más películas termoplásticas; y, a continuación, laminación en caliente con una o más películas termoplásticas sin cortar. Por ejemplo, dicha primera capa termoplástica 6 puede fabricarse usando un procedimiento 5 61 ilustrado en la FIG. 9. Las vistas en sección transversal de la estructura se muestran en las FIG. 10-13. Con referencia a la FIG. 10, se proporcionan una o más películas termoplásticas 63. El espesor de la película 63 puede estar en el intervalo de 0,025 mm a 0,5 mm. Con referencia a la FIG. 9, una o más películas termoplásticas 63 se cortan en la etapa 62, para formar una estructura mostrada en la FIG. 11. Las una o más películas 63 cortadas se colocan por encima de otra película termoplástica 65 en la etapa 64 de la FIG. 9, dando como resultado una estructura 10 ilustrada en la FIG. 12. Una película 65 ejemplar puede tener un espesor en el intervalo de 0,025 mm a 0,25 mm. La combinación de las una o más películas 63 y la película 65 se laminan a continuación conjuntamente en la etapa 66 de la FIG. 9 para formar una primera capa termoplástica 6 que tiene al menos una cavidad 7 como se muestra en la FIG. 13.
- 15 **[0034]** En la etapa 27 de la FIG. 7, al menos una parte de una capa de incrustación 8 se dispone en la al menos una cavidad 7. En algunas realizaciones, el tamaño de la al menos una cavidad en la primera capa termoplástica 6 es mayor que el tamaño de la capa de incrustación 8. En algunas realizaciones, el tamaño de la al menos una cavidad en la primera capa termoplástica 6 es sustancialmente el mismo que el tamaño de la capa de incrustación 8. En otras realizaciones, el tamaño de la al menos una cavidad en la primera capa termoplástica 6 es sustancialmente el mismo 20 que el tamaño de una parte de la capa de incrustación 8.
- [0035]** En la etapa 30 que es opcional, la capa de incrustación 8 se fija en la primera capa termoplástica 6. En algunas realizaciones, la capa de incrustación 8 se fija sobre la primera capa termoplástica 6 usando un adhesivo instantáneo, una soldadura o similares. Por ejemplo, se forma una pluralidad de orificios en la capa de incrustación 8 25 cortando algunas partes de la película de soporte 12 sin ningún componente electrónico 10 ni interconexiones 14. Se aplica un adhesivo instantáneo a los orificios. Ejemplos de un adhesivo instantáneo incluyen, aunque de forma no limitativa, cianoacrilato. La capa de incrustación 8 se puede fijar a la primera capa termoplástica 6 en un periodo tan corto como unos pocos segundos.
- 30 **[0036]** En la etapa 32 (FIG. 7), se distribuye una composición polimérica reticulable 16 sobre la capa de incrustación 8. En algunas realizaciones, la composición polimérica reticulable 16 se distribuye en la cavidad 17. La composición polimérica reticulable puede ponerse directamente en contacto con los componentes electrónicos 10 que incluyen componentes electrónicos activos o pasivos, por ejemplo, un circuito integrado (CI). La cantidad de composición polimérica reticulable 16 se predetermina y controla. Se puede eliminar cualquier material adicional que 35 exceda la superficie superior de la primera capa termoplástica 6. En algunas realizaciones, el precursor curable en la composición polimérica reticulable 16 es acrilato o acrilato de uretano sin carga. En algunas realizaciones, la composición polimérica reticulable comprende una carga termoplástica particulada tal como PVC, un compuesto o una mezcla que comprende PVC, o un copolímero de cloruro de vinilo y al menos otro monómero tal como éster vinílico o éter vinílico. 40
- [0037]** El procedimiento 20 también puede comprender una etapa 33 opcional. En la etapa 33, se dispone una segunda capa termoplástica por encima de la primera capa termoplástica 6 después de la etapa 32. La segunda capa termoplástica podría ser la misma que la primera capa termoplástica 6. Su espesor puede estar en el intervalo de 0,025 mm a 0,25 mm. Esta capa termoplástica se convierte en una parte de la capa central si se usa. 45
- [0038]** En la etapa 35, se aplica un vacío sobre la composición polimérica reticulable 16 en una cámara de vacío. El intervalo de presión está en el intervalo de 10 Pa a 1000 Pa. El vacío se puede mantener durante 0,5 a 10 minutos, preferentemente 1-3 minutos. El vacío se libera al final de un ciclo. Se pueden usar uno o múltiples ciclos para lograr una muestra libre de burbujas. Tal procedimiento de vacío se realiza a baja temperatura, preferentemente 50 a temperatura ambiente.
- [0039]** En la etapa 37, se proporciona al menos una película de liberación tal como la película de liberación 2 o 4 descrita en la FIG. 6 por encima de la primera capa termoplástica 6. Una película de liberación 2 o 4 se coloca por encima de la segunda capa termoplástica si se usa la segunda capa termoplástica. 55
- [0040]** En la etapa 39, la composición polimérica reticulable 16 se cura para formar una composición polimérica reticulada 18. Este procedimiento de curado se puede lograr bajo presión a través de un procedimiento de curado térmico. Se puede realizar un curado adicional a través de un mecanismo de curado por radiación.
- 60 **[0041]** Con referencia a la FIG. 8, un procedimiento 21 de formación de una capa central de una tarjeta portadora de información, de acuerdo con algunas realizaciones incluye las siguientes etapas. En la etapa 22, se coloca una segunda película de liberación 4 por encima de una primera película de liberación 2. En la etapa 24, se forma una primera capa termoplástica 6 que tiene al menos una cavidad. Una primera capa termoplástica 6 que tiene al menos una cavidad 7 puede ser moldeada o laminada. En algunas realizaciones, la primera capa termoplástica 6 65 se forma a través de las etapas de troquelado de una o más películas termoplásticas; y, a continuación, laminación en

caliente con una o más películas termoplásticas sin cortar.

[0042] En la etapa 26, la primera capa termoplástica 6, que tiene al menos una cavidad, se coloca por encima de la película de liberación primera y segunda (4 y 6). En la etapa 28, se coloca una capa de incrustación 8 al menos parcialmente en la al menos una cavidad en la primera capa termoplástica 6. La capa de incrustación 8 puede comprender una placa de circuito impreso (PCB). En algunas realizaciones, el tamaño de la al menos una cavidad en la primera capa termoplástica 6 es mayor que el tamaño de la capa de incrustación 8 de la PCB. En algunas realizaciones, el tamaño de la al menos una cavidad en la primera capa termoplástica 6 es el mismo que el tamaño de la capa de incrustación 8 de PCB. En otras realizaciones, el tamaño de la al menos una cavidad en la primera capa termoplástica 6 es el mismo que el tamaño de una parte de la capa de incrustación 8 de PCB.

[0043] Después de la etapa 28, el procedimiento comprende opcionalmente la etapa 30 de fijar la incrustación sobre la primera capa termoplástica 6, por ejemplo, usando un adhesivo instantáneo, una bola de soldadura o similares. En la etapa 32, se distribuye una composición polimérica reticulable 16 sobre la capa de incrustación 8. En la etapa 35, se aplica un vacío para eliminar cualquier burbuja en la composición polimérica reticulable 16.

[0044] En la etapa 34, la tercera película de liberación y la cuarta película de liberación 4 se colocan sobre la estructura en capas para formar una estructura tipo sándwich (FIG. 6). La tercera película de liberación se coloca primero seguida de la cuarta película de liberación. En algunas realizaciones, la tercera película de liberación está formada del mismo material que la segunda película de liberación 4, que es preferentemente una película de liberación transpirable. La cuarta película de liberación puede formarse del mismo material que la primera película de liberación 2. En algunas realizaciones, las películas de liberación primera y cuarta son una lámina de politetrafluoroetileno (con el nombre comercial Teflon®). En la etapa 36, la estructura en capas anterior se coloca bajo presión, por ejemplo, una presión de menos de aproximadamente 2 MPa.

[0045] En la etapa 38, la estructura en capas se calienta a presión. Una temperatura adecuada sería una que sea lo suficientemente alta como para curar parcial o totalmente la composición polimérica reticulable 16, o laminar en caliente la primera película termoplástica 6, o ambas. Después del tratamiento térmico, la composición polimérica reticulable 16 forma un sólido. Dicha composición polimérica reticulada 18 tiene una buena adhesión con la primera capa termoplástica 6 y la capa de incrustación 8 que incluye el componente electrónico 10 y la película de soporte 12. En algunas realizaciones, dicha composición reticulada es más flexible que la primera película termoplástica 6. En algunas realizaciones, la temperatura está en el intervalo de 65-232 °C. En algunas realizaciones, la temperatura es inferior a 150 °C.

[0046] El procedimiento 21 puede comprender además enfriar la estructura de capa y despegar las películas de liberación primera, segunda, tercera y cuarta. El procedimiento 21 puede comprender además una etapa de curado de la composición polimérica reticulable 16 usando luz visible, UV u otro curado por radiación. También puede comprender una etapa de curado mediante la introducción de humedad o el fomento de otras reacciones químicas. Después del procedimiento 21, la composición polimérica reticulable 16 se cura para producir un sólido. Después de desprender las películas de liberación, se forma una capa central para una tarjeta portadora de información. La capa central comprende una primera capa termoplástica 6, una capa de incrustación 8 y una composición polimérica reticulada 18. La composición polimérica reticulable 16 se convierte en la composición polimérica reticulada 18 en estado sólido. Diferentes números de referencia se usan con el propósito de diferenciación, aunque sólo puedan compartir la misma composición química. Las capas centrales ejemplares para una tarjeta portadora de información del procedimiento 21 se muestran en la FIG. 14-21.

[0047] Con referencia a la FIG. 14, una capa central 80 ejemplar de una tarjeta portadora de información, se fabrica de acuerdo con la estructura representada en la FIG. 1-6 y las etapas de la FIG. 7 u 8. Más particularmente, la capa central 80 ejemplar comprende una primera capa termoplástica 6, una capa de incrustación 8 y una composición polimérica reticulada 18. La primera capa termoplástica 6 es cloruro de polivinilo (PVC), un copolímero de cloruro de vinilo, poliolefina, policarbonato, poliéster, poliamida, copolímero de acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS) o similares. La composición polimérica reticulada 18 se forma a partir de una composición reticulable 16 como se describe en las secciones relacionadas anteriormente. La capa de incrustación 8 comprende componentes electrónicos 10, por ejemplo, al menos una placa de circuito impreso (PCB), película de soporte 12 e interconexiones 14. Los componentes electrónicos, tales como una batería y un componente electrónico activo o pasivo 10, están conectados con interconexiones 14. Los componentes electrónicos 10 están incrustados en la película de soporte 14. La composición polimérica reticulada 18 llena los huecos y los espacios restantes dentro de la cavidad en la primera capa termoplástica 6 y la capa de incrustación 8. En algunas realizaciones, la composición polimérica reticulada 18 entra en contacto directamente con la superficie exterior de los componentes electrónicos 10. Con referencia una vez más a la FIG. 4, la capa de incrustación 8 puede tener cualquier dimensión con respecto al tamaño de una cavidad en la primera capa termoplástica 6. La capa de incrustación 8 puede estar parcial o totalmente dispuesta en dicha cavidad.

[0048] Con referencia a la FIG. 15, otra capa central 81 ejemplar de una tarjeta portadora de información en una fase final según las etapas en la FIG. 8 en algunas realizaciones. Es similar a la capa central 80 de la FIG. 14. En algunas realizaciones, la composición polimérica reticulada 18 de la composición polimérica reticulable 16 está

dispuesta por encima de la primera capa termoplástica 6 fuera de la cavidad 7, por ejemplo, en el intervalo de 1 micrómetro a 100 micrómetros de espesor.

[0049] Con referencia a las FIG. 16-21, también se pueden usar diferentes configuraciones de capas centrales para una tarjeta portadora de información con buen efecto. Con referencia a la FIG. 16, una capa central 82 ejemplar de una tarjeta portadora de información incluye una cavidad completamente abierta para una incrustación. En las FIG. 16 y 17, el tamaño de una cavidad en la primera capa termoplástica 6 es mayor que el tamaño de la capa de incrustación 8. En algunas realizaciones, dicha cavidad está cerca de, pero es ligeramente más pequeña que, el tamaño de una tarjeta portadora de información. La capa de incrustación 8 está completamente dispuesta en la cavidad. La forma de la cavidad puede no ser la misma que la forma de la capa de incrustación 8.

[0050] Con referencia a las FIG. 18 y 19, una capa central 86 ejemplar de una tarjeta portadora de información incluye una cavidad de incrustación abierta cercana al tamaño de una capa de incrustación 8. En las FIG. 18 y 19, el tamaño de una cavidad en la primera capa termoplástica 6 es sustancialmente igual o ligeramente mayor que el tamaño de la capa de incrustación 8. La forma de la cavidad coincide con la forma de la capa de incrustación 8. En esta configuración, la capa de incrustación 8 puede disponerse completamente dentro de la cavidad en la primera capa termoplástica 6. La separación entre el borde de la primera capa termoplástica 6 y la capa de incrustación 8 podría ser menor que la separación mostrada en las FIG. 18 y 19.

[0051] Con referencia a las FIG. 20 y 21, una capa central 90 ejemplar de una tarjeta portadora de información incluye una cavidad de ventana parcialmente para una incrustación. En las FIG. 20 y 21, el tamaño de la al menos una cavidad en la primera capa termoplástica 6 es menor que el tamaño de la capa de incrustación 8. El tamaño de la al menos una cavidad es sustancialmente el mismo o ligeramente mayor que una parte de la capa de incrustación 8. En algunas realizaciones, una parte de la capa de incrustación se corta para formar uno o más orificios de modo que un componente electrónico 10 pueda encajarse en uno de los orificios. Ejemplos de dicho componente electrónico 10 incluyen, aunque de forma no limitativa, una batería o un chip en la capa de incrustación 8. En algunas realizaciones, el componente electrónico 10 en la capa de incrustación 8 se inserta desde un lado de la primera capa termoplástica 6. Durante el procedimiento de fabricación, se puede aplicar una composición reticulable 16 para la composición polimérica reticulada 18 desde el otro lado de la primera capa termoplástica 6.

[0052] Con referencia a las FIG. 22-26, un procedimiento 120 ejemplar que fija una capa incrustada 8 ejemplar sobre una capa termoplástica 6 usando un adhesivo instantáneo, de acuerdo con algunas realizaciones, incluye las siguientes etapas enumeradas en la FIG. 26. Primero se proporciona una capa de incrustación. Con referencia a la FIG. 22, se usa una capa de incrustación 8 ejemplar como modelo con fines de demostración. Los componentes electrónicos usados para una capa central de una tarjeta portadora de información no se limitan a los componentes ilustrados en la FIG. 22. La capa de incrustación 8 comprende una película de soporte 12, una batería 102, un chip 104 que tiene al menos un circuito integrado (CI), estructuras metálicas 106, cables de interconexión metálicos 108 y componentes funcionales tales como LED 109. La película de soporte 12 es un material dieléctrico a base de polímero en algunas realizaciones. Esta capa de incrustación es adecuada para una "tarjeta de alimentación".

[0053] En la etapa 122 (FIG. 26), se forma una pluralidad de orificios cortando la capa de incrustación 8 en las partes de la película de soporte 12 sin ningún componente electrónico ni cables de interconexión. Con referencia a la FIG. 23, la capa de incrustación 8 ejemplar incluye una pluralidad de orificios 112 en su capa de soporte 12 después del corte. Los orificios pueden ser de cualquier forma y cualquier tamaño. Ejemplos de la forma de los orificios incluyen, aunque de forma no limitativa, círculo, rectángulo, cuadrado o cualquier otra forma. La etapa 122 es opcional en algunas realizaciones. La capa de incrustación se fija sobre la primera capa termoplástica 6 sin orificios de corte.

[0054] En la etapa 124, la capa de incrustación 8 resultante que tiene orificios se coloca parcial o totalmente dentro de una cavidad de la primera capa termoplástica 6. La capa de incrustación 8 ejemplar puede tener cualquier dimensión con respecto al tamaño de una cavidad en la primera capa termoplástica 6. La capa de incrustación 8 ejemplar puede estar parcial o totalmente dispuesta en dicha cavidad. Con referencia a la FIG. 24, la capa de incrustación 8 ejemplar que tiene una pluralidad de orificios está dispuesta sobre una primera capa termoplástica 6 que tiene una cavidad de incrustación abierta. La primera capa termoplástica ejemplar tiene una cavidad más grande que la capa de incrustación de modo que la capa de incrustación está completamente dispuesta en la cavidad en la primera capa termoplástica 6.

[0055] En la etapa 126, se aplica una pequeña cantidad de un adhesivo instantáneo en cada orificio 112. Con referencia a la FIG. 25, la capa de incrustación 8 ejemplar se fija sobre la capa termoplástica 6 usando un adhesivo instantáneo 115 de la estructura 116 resultante, de acuerdo con algunas realizaciones. Ejemplos de un adhesivo instantáneo 115 incluyen, aunque de forma no limitativa, cianoacrilato. En algunas realizaciones, el presente adhesivo 115 se cura rápidamente en unos pocos segundos. Tal procedimiento de fijación usado en esta descripción se entiende que abarca cualquier procedimiento de fijación de una capa de incrustación 8 sobre la primera capa termoplástica 6 usando cualquier otro adhesivo o similares.

65

2. Tarjetas portadoras de información

[0056] En algunas realizaciones, una tarjeta portadora de información comprende una capa central descrita anteriormente. En algunas realizaciones, la tarjeta portadora de información comprende además al menos una película termoplástica imprimible laminada sobre la superficie de la capa central. La tarjeta portadora de información comprende además al menos una película transparente laminada sobre la superficie de la película termoplástica imprimible en algunas realizaciones. La tarjeta portadora de información comprende además al menos una batería interconectada con el al menos un componente electrónico en la capa de incrustación en algunas realizaciones. La tarjeta portadora de información también puede comprender al menos una lámina de metal, cerámica, material que contiene metal, material que contiene cerámica, plásticos o similares.

[0057] En algunas realizaciones, la invención proporciona también un procedimiento de fabricación de una tarjeta portadora de información. El procedimiento comprende formar una capa central de la tarjeta portadora de información en esta descripción. El procedimiento puede comprender además laminar en caliente una película termoplástica imprimible y una película termoplástica transparente en al menos un lado de la capa central de la información. En algunas realizaciones, una película termoplástica imprimible se lamina en un lado de la capa central de la tarjeta portadora de información. Se lamina una película termoplástica transparente sobre la película termoplástica imprimible. En algunas realizaciones, una película termoplástica imprimible se lamina en cada lado de la capa central de la tarjeta portadora de información. Una película termoplástica transparente es la laminada sobre la película termoplástica imprimible en cada lado de la capa central de la tarjeta portadora de información.

[0058] Con referencia a las FIG. 27-32, un procedimiento 150 ejemplar de fabricación de una tarjeta portadora de información ejemplar incluye las siguientes etapas como se muestra en la FIG. 32. La estructura de capa en diferentes etapas de un procedimiento 150 ejemplar se muestra en las FIG. 27-31. Con referencia a la FIG. 27, primero se proporciona una película transparente 132. Se puede usar una película transparente 132 como la capa exterior de una tarjeta portadora de información. Ejemplos de película transparente 132 incluyen, aunque de forma no limitativa, PVC y PET. En la etapa 152 de la FIG. 32, con referencia a la estructura que se muestra en la FIG. 28, se dispone una capa de película termoplástica imprimible 134 sobre la película transparente 132. La película termoplástica imprimible 134 es una capa receptora de formación de imágenes. Se pueden imprimir palabras o imágenes sobre la película termoplástica imprimible 134 antes o durante un procedimiento de fabricación de una tarjeta de información. En algunas realizaciones, esta película no es transparente y contiene algunos pigmentos tales como pigmentos blancos.

[0059] En la etapa 154 de la FIG. 32, se dispone una capa central 80 sobre la capa termoplástica imprimible 134 y la película transparente 132. Una estructura de capa ejemplar resultante se muestra en la FIG. 29. Con referencia de nuevo a la FIG. 14, en algunas realizaciones, una capa central 80 ejemplar comprende una primera capa termoplástica 6, una capa de incrustación 8 y una composición polimérica reticulada 16. La capa de incrustación 8 comprende componentes electrónicos 10, por ejemplo, al menos una placa de circuito impreso (PCB), película de soporte 12 e interconexiones 14. Los componentes electrónicos, tales como una batería y un componente electrónico activo o pasivo 10, están conectados con interconexiones 14. Los componentes electrónicos 10 están incorporados o montados en la superficie sobre la película de soporte 14. La composición polimérica reticulada 16 llena los huecos y los espacios restantes dentro de la cavidad en la primera capa termoplástica 6 y la capa de incrustación 8. En algunas realizaciones, la composición polimérica reticulada 18 entra en contacto directamente con la superficie externa de los componentes electrónicos 10.

[0060] En la etapa 156 (FIG. 32), se dispone una segunda capa termoplástica imprimible 134 sobre la estructura de capa de la FIG. 29, seguida de una segunda película transparente 132. Las estructuras de capa resultantes ejemplares se muestran en la FIG. 30 y la FIG. 31. En algunas realizaciones, se usa al menos una película de liberación en cada lado de la estructura de capa de la FIG. 31. Con referencia a las FIG. 1 y 2, ejemplos de la película de liberación incluyen una lámina de politetrafluoroetileno, cualquier otro fluoropolímero, silicona, una película recubierta de fluoropolímero o de silicona. En algunas realizaciones, se usa una película de liberación transpirable.

[0061] En la etapa 158 (FIG. 32), la estructura de capa ejemplar después de la etapa 156 se lamina bajo una presión a una temperatura elevada. La estructura en capas después de la etapa 156 se prensa bajo una presión. En algunas realizaciones, la presión es inferior a 2 MPa. La estructura tipo sándwich en capas se calienta a continuación a una temperatura elevada bajo la presión. Una temperatura adecuada es suficientemente alta para que todas las películas se laminen con buena adhesión. En algunas realizaciones, la temperatura está en el intervalo de 65-232 °C. En algunas realizaciones, la temperatura es inferior a 150 °C. La tarjeta portadora de información puede tener diferentes tamaños. En algunas realizaciones, la tarjeta de información puede tener un tamaño según la norma ISO/IEC 7810. Por ejemplo, una tarjeta inteligente de tipo ID-1, que es para la mayoría de las tarjetas bancarias y tarjetas de identificación, tiene un tamaño de 85,6 x 53,98 mm.

[0062] En algunas realizaciones, el procedimiento 150 ejemplar comprende un procedimiento tal como tratamiento superficial para mejorar la adhesión entre dos capas. Ejemplos de procedimientos de tratamiento superficial incluyen, aunque de forma no limitativa, tratamiento con plasma o tratamiento con corona antes de la laminación en caliente en la etapa 158.

[0063] Los procedimientos 20 (o 21) y 150 ejemplares pueden usarse para realizar una pluralidad de tarjetas portadoras de información en una lámina, de acuerdo con algunas realizaciones. Con referencia a la FIG. 33, en tal procedimiento, una primera capa termoplástica 6 comprende una pluralidad de cavidades, en la que una capa de incrustación 8 está dispuesta parcial o completamente en cada cavidad. Con referencia a la FIG. 33, los elementos similares se indican mediante números de referencia similares, y las descripciones de la estructura, proporcionadas anteriormente con referencia también se describen anteriormente.

[0064] Una estructura de capa central 180 ejemplar que comprende una pluralidad de capas de incrustación 8 puede fabricarse usando el procedimiento 20 o 21 como se describió anteriormente. En algunas realizaciones, cada capa de incrustación 8 se fija sobre la primera capa termoplástica 6 con un adhesivo instantáneo 115 usando un procedimiento 120 ejemplar (FIG. 26). Cada capa de incrustación 8 se corta con una pluralidad de orificios antes de aplicar un adhesivo instantáneo 115. Con referencia de nuevo a la FIG. 14, en algunas realizaciones, una capa central 80 ejemplar también comprende una composición polimérica reticulada 18. La capa de incrustación 8 comprende componentes electrónicos 10, por ejemplo, al menos una placa de circuito impreso (PCB), película de soporte 12 e interconexiones 14. La composición polimérica reticulada 18 llena los huecos y los espacios restantes dentro de la cavidad en la primera capa termoplástica 6 y la capa de incrustación 8. En algunas realizaciones, la composición polimérica reticulada 18 entra en contacto directamente con la superficie externa de los componentes electrónicos 10.

[0065] Con referencia de nuevo a la FIG. 5, una composición polimérica reticulable 16 se dispone sobre la capa de incrustación dentro de cada cavidad para formar la composición polimérica reticulada 18. Una composición reticulable ejemplar comprende un precursor curable con o sin cargas. El precursor curable es acrilato de uretano, acrilato de éster, acrilato de silicona, acrilato de epoxi, acrilatos incluyendo metacrilato, silicona, uretano, epoxi o similares. La composición reticulable 16 se cura para formar una composición reticulada 18. Ejemplos de procedimiento de curado incluyen, aunque de forma no limitativa, curado térmico y por radiación. En algunas realizaciones, el curado térmico se produce durante un procedimiento de laminación térmica.

[0066] En algunas realizaciones, la estructura de capa central 180 ejemplar se lamina adicionalmente con al menos una capa termoplástica imprimible y una película transparente. La estructura laminada resultante se corta a continuación para formar una pluralidad de tarjetas portadoras de información. En algunas realizaciones, la presión es preferentemente inferior a 2 MPa. La temperatura está en el intervalo de 65-232 °C en algunas realizaciones, y es preferentemente inferior a 150 °C en algunas realizaciones en el procedimiento de laminación.

[0067] Las tarjetas portadoras de información o tarjetas inteligentes de forma rectangular en esta descripción son sólo ilustrativas. La estructura de descripción y el procedimiento de fabricación también se aplican a cualquier tarjeta o parte portadora de información de cualquier forma y cualquier tamaño. Ejemplos de estas partes incluyen, aunque de forma no limitativa, láminas rectangulares, láminas circulares, bandas, varillas y anillos. El tamaño incluye, aunque de forma no limitativa, cualquier tamaño según la norma ISO/IEC 7810.

REIVINDICACIONES

1. Una capa central para una tarjeta portadora de información, que comprende:
 - 5 una capa termoplástica (6) que define al menos una cavidad (7) en la misma; una capa de incrustación (8) que comprende una lámina de metal o de material que contiene metal, al menos una parte de la capa de incrustación dispuesta dentro de la al menos una cavidad de la capa termoplástica; y una composición polimérica reticulada (18) dispuesta sobre la capa termoplástica y en contacto con la capa de incrustación.
- 10 2. La capa central para una tarjeta portadora de información de la reivindicación 1, donde la capa termoplástica (6) se selecciona del grupo que consiste en cloruro de polivinilo, copolímero de cloruro de vinilo, poliolefina, policarbonato, poliéster, poliamida y copolímero de acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS).
- 15 3. La capa central para una tarjeta portadora de información de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la composición polimérica reticulada (18) está dispuesta dentro de la cavidad (7) y sobre la capa termoplástica (6).
- 20 4. La capa central para una tarjeta portadora de información de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la composición polimérica reticulada (18) comprende una unidad de base seleccionada del grupo que consiste en acrilato, metacrilato, acrilato de uretano, acrilato de éster, acrilato de silicona, acrilato de epoxi, silicona, uretano y epoxi.
- 25 5. La capa central para una tarjeta portadora de información de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la unidad de base en la composición polimérica reticulada (18) es acrilato de uretano.
- 30 6. La capa central para una tarjeta portadora de información de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la composición polimérica reticulada (18) está sin carga.
- 30 7. La capa central para una tarjeta portadora de información de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el tamaño de la al menos una cavidad (7) en la capa termoplástica (6) es mayor que el tamaño de la capa de incrustación (8).
- 35 8. La capa central para una tarjeta portadora de información de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, donde el tamaño de la al menos una cavidad (7) en la capa termoplástica (6) es el mismo que el tamaño de la capa de incrustación (8).
- 40 9. La capa central para una tarjeta portadora de información de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, donde el tamaño de la al menos una cavidad (7) en la capa termoplástica (6) es el mismo que el tamaño de una parte de la capa de incrustación (8).
- 45 10. La capa central para una tarjeta portadora de información de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, donde el tamaño de la al menos una cavidad (7) en la capa termoplástica (6) es menor que el tamaño de la capa de incrustación (8).
- 50 11. La capa central para una tarjeta portadora de información de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el material de la lámina de la capa de incrustación (8) comprende al menos uno de platino, cobre, tungsteno y polvo metalizado.
- 50 12. Una tarjeta portadora de información, que comprende una capa central de cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
- 55 13. La tarjeta portadora de información de la reivindicación 12, que comprende además al menos una película termoplástica imprimible (134) laminada sobre la capa termoplástica (7) y la composición polimérica reticulada (18).
- 55 14. La tarjeta portadora de información de la reivindicación 13, que comprende además al menos una película transparente (132) laminada sobre la película termoplástica imprimible (134).

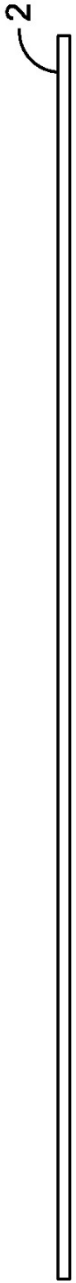


FIG. 1

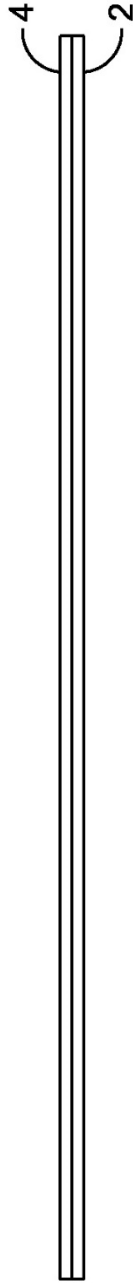


FIG. 2



FIG. 3

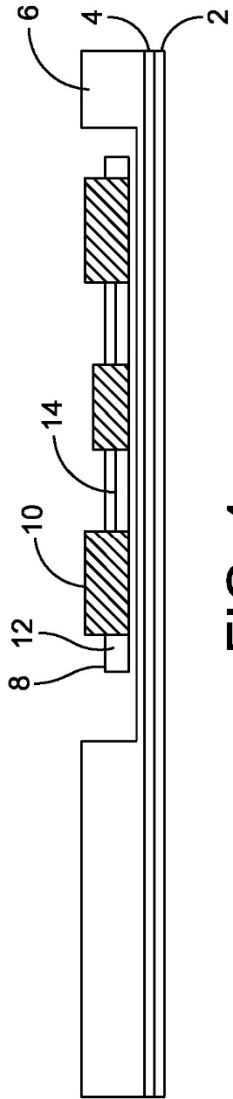


FIG. 4

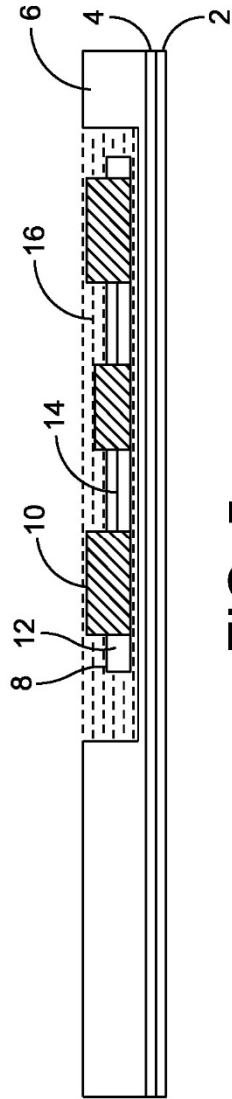


FIG. 5

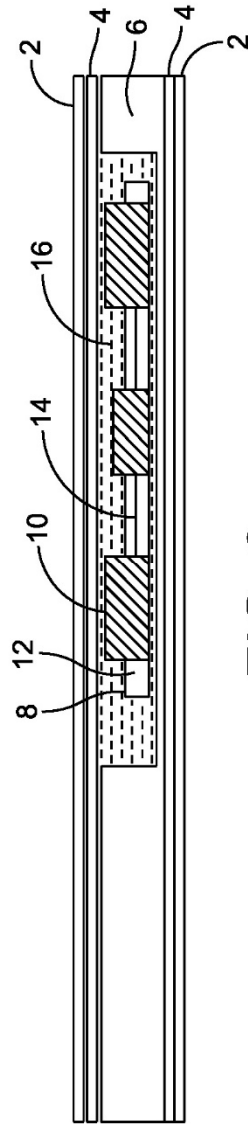


FIG. 6

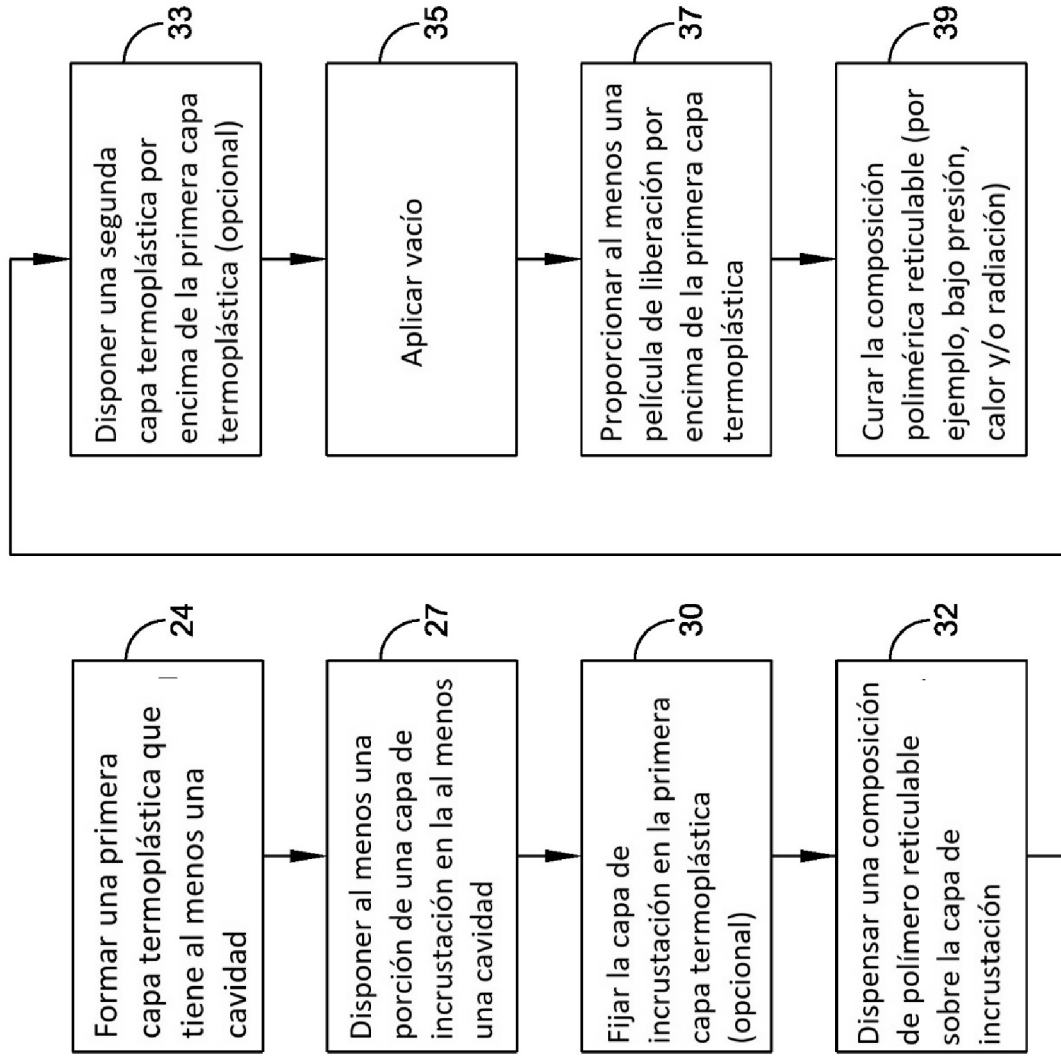


FIG. 7

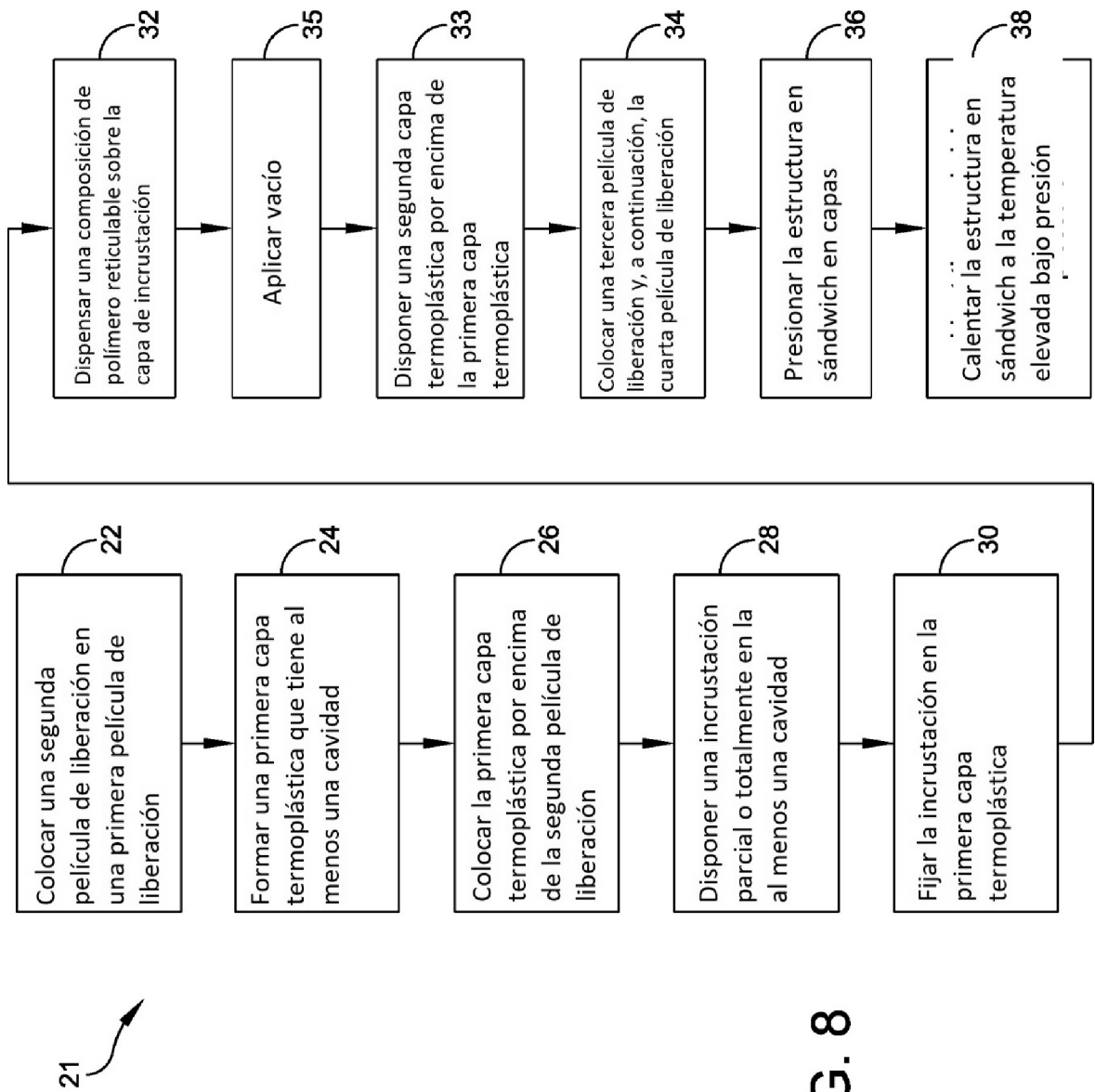


FIG. 8

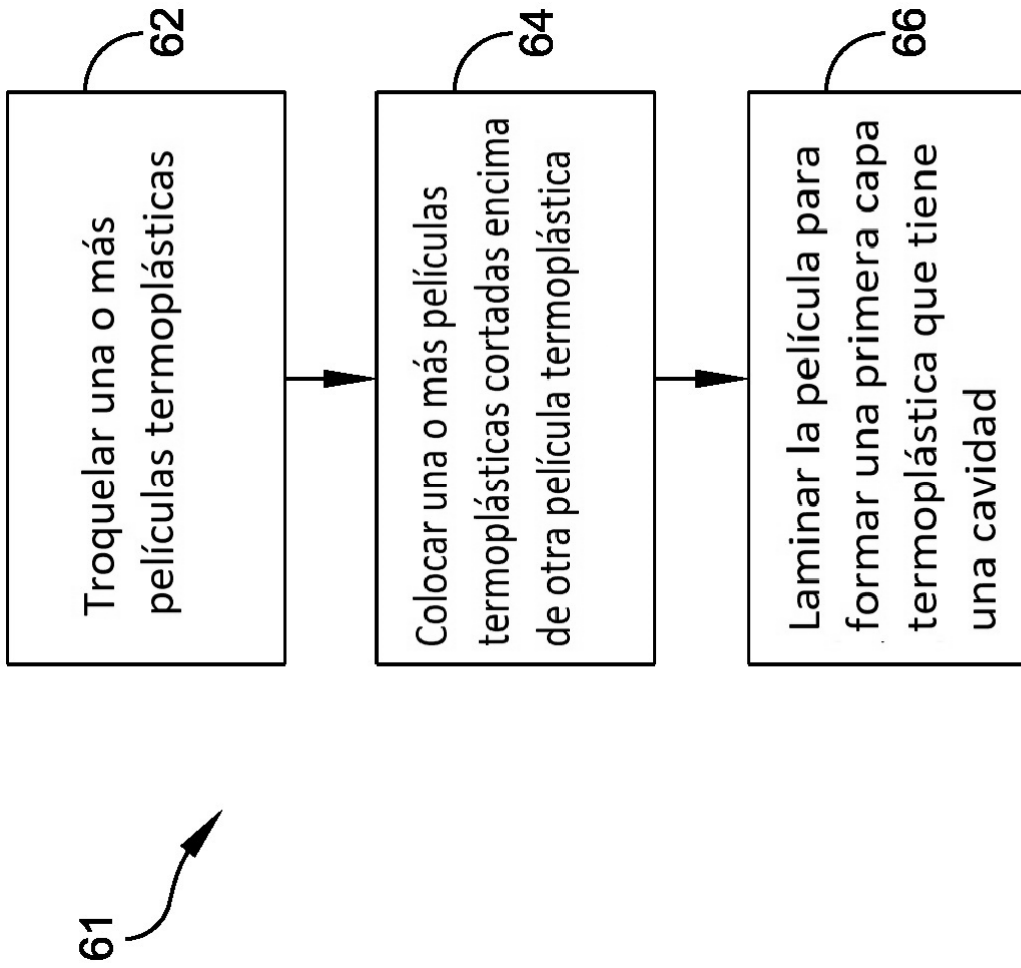


FIG. 9

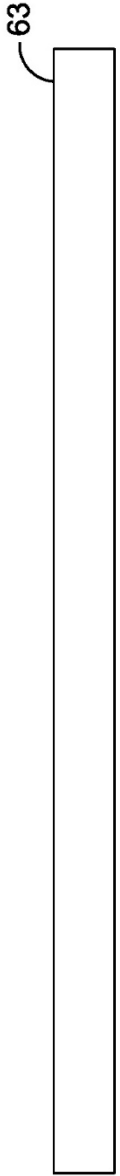


FIG. 10



FIG. 11



FIG. 12

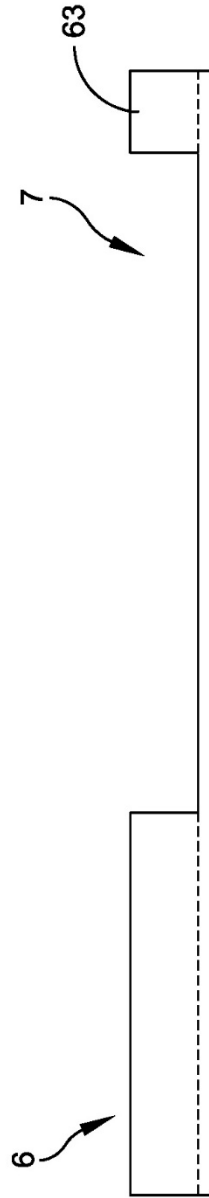


FIG. 13

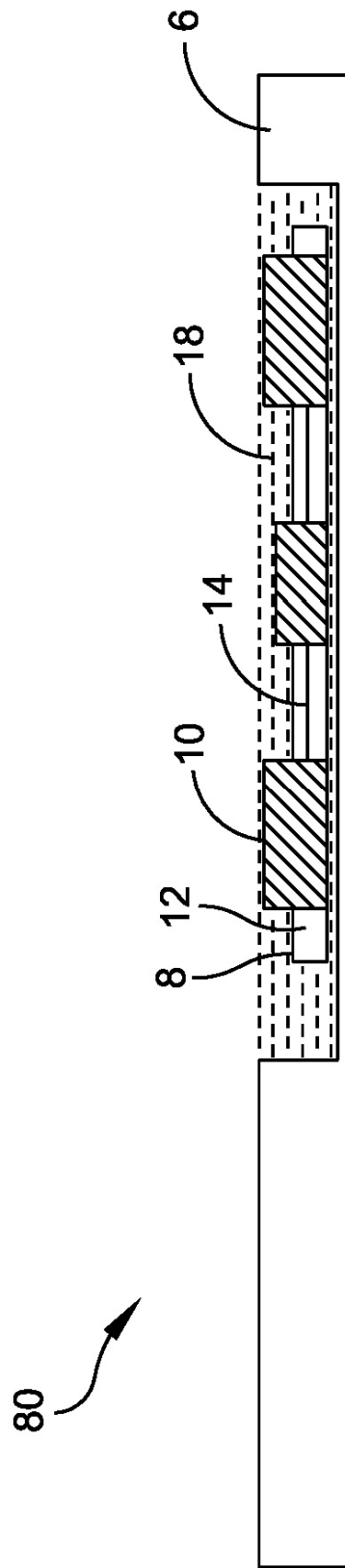


FIG. 14

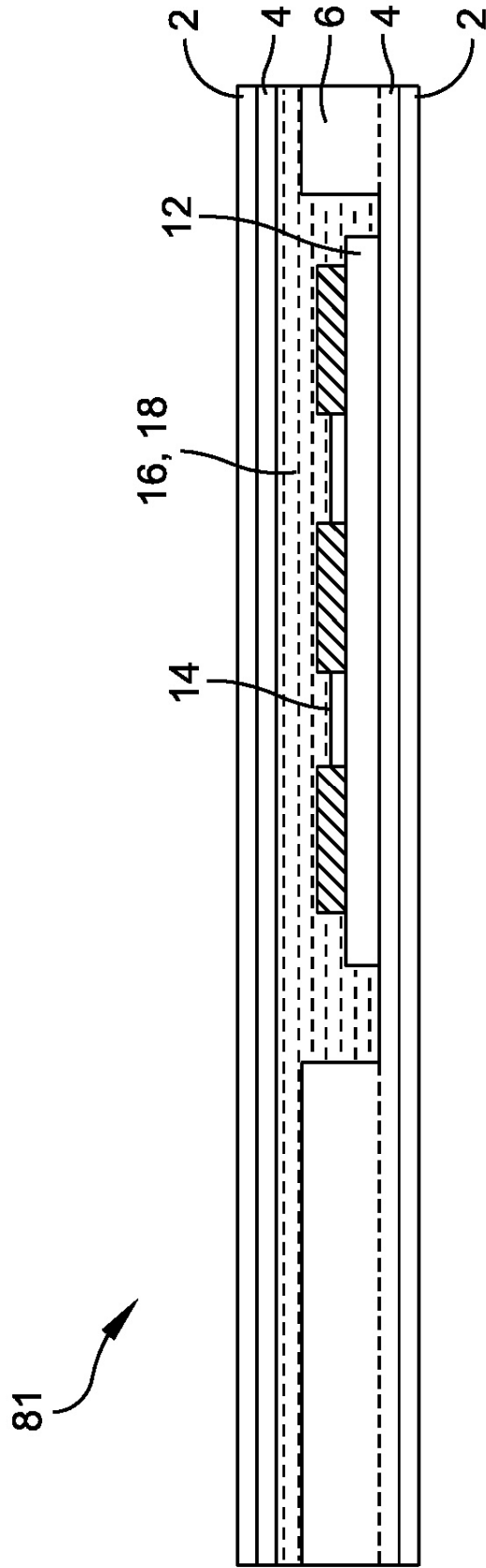


FIG. 15

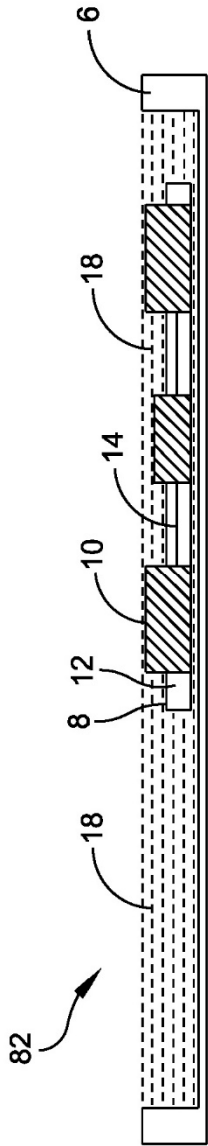


FIG. 16

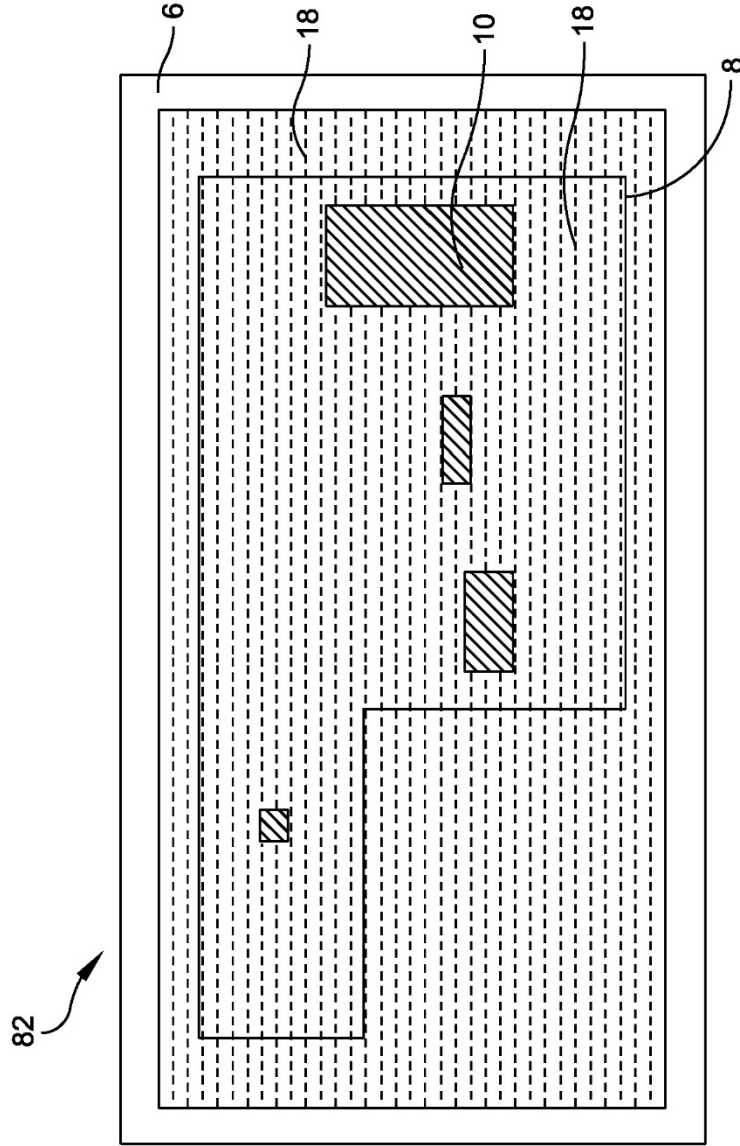


FIG. 17

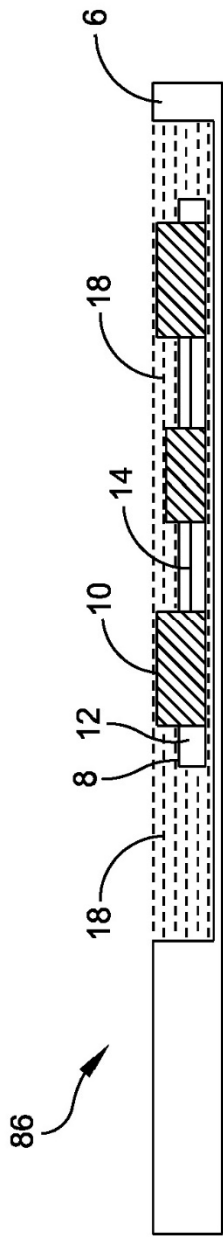


FIG. 18

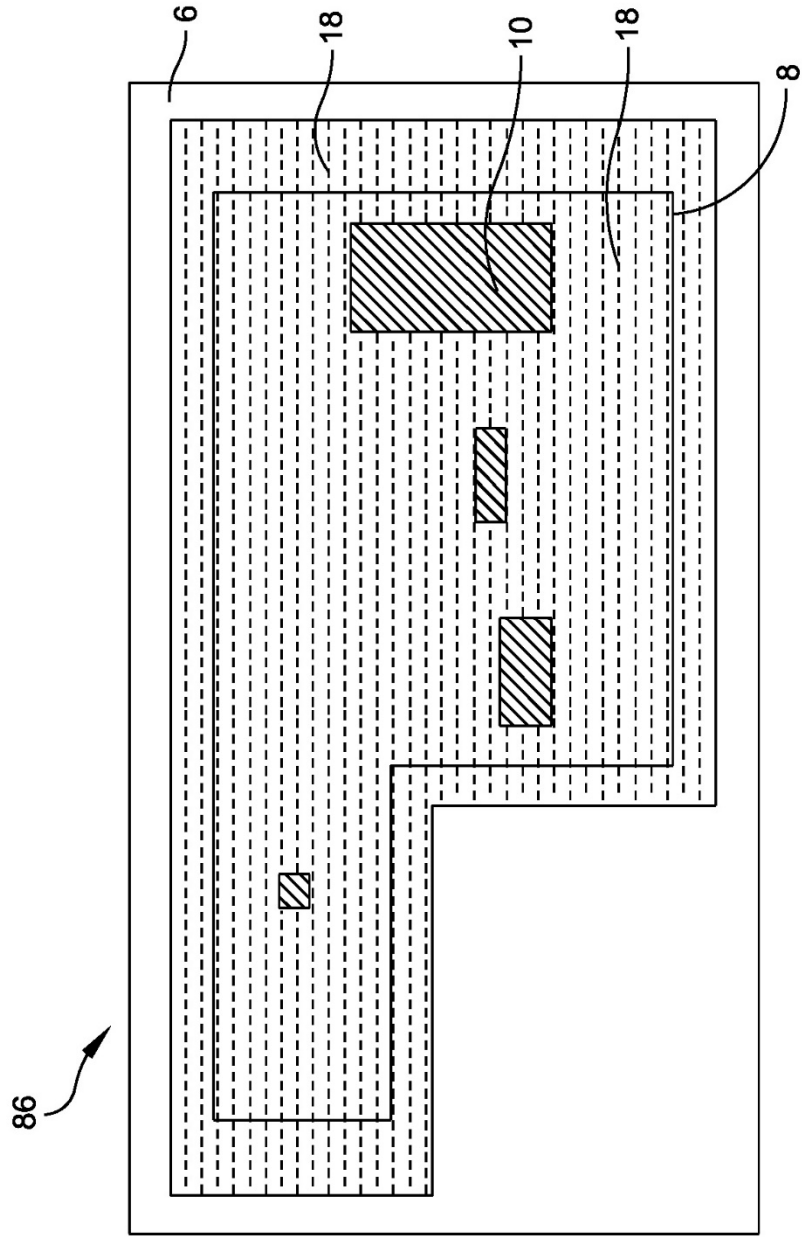


FIG. 19

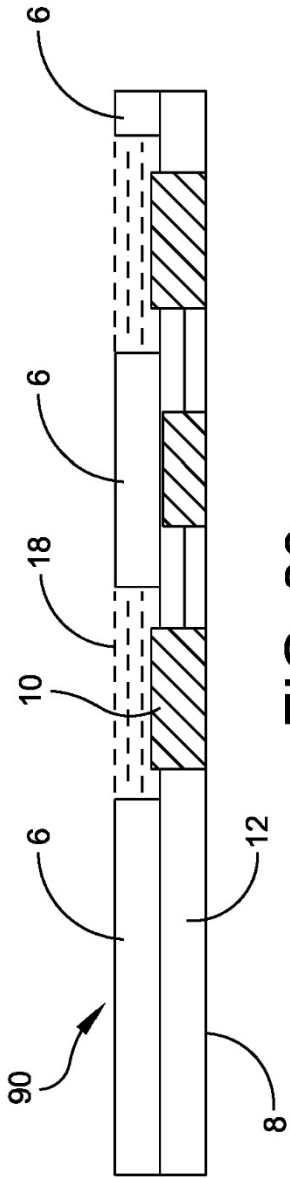


FIG. 20

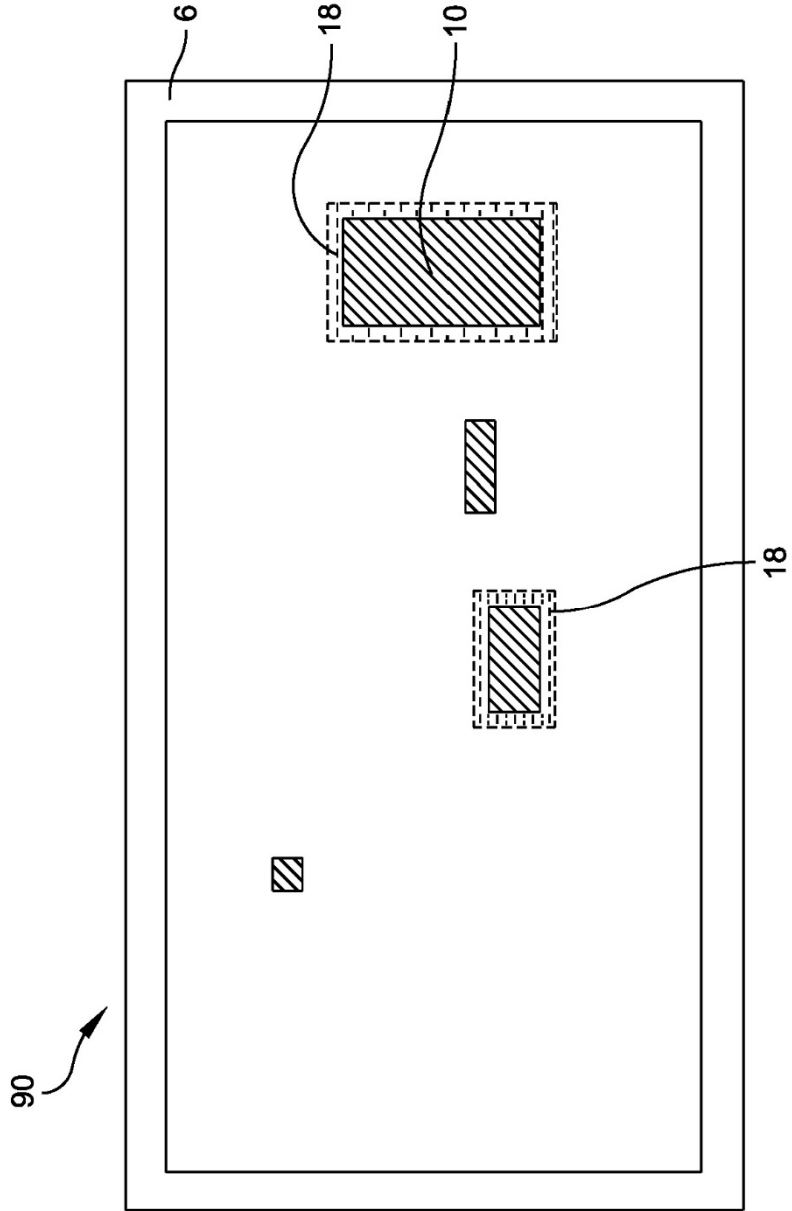


FIG. 21

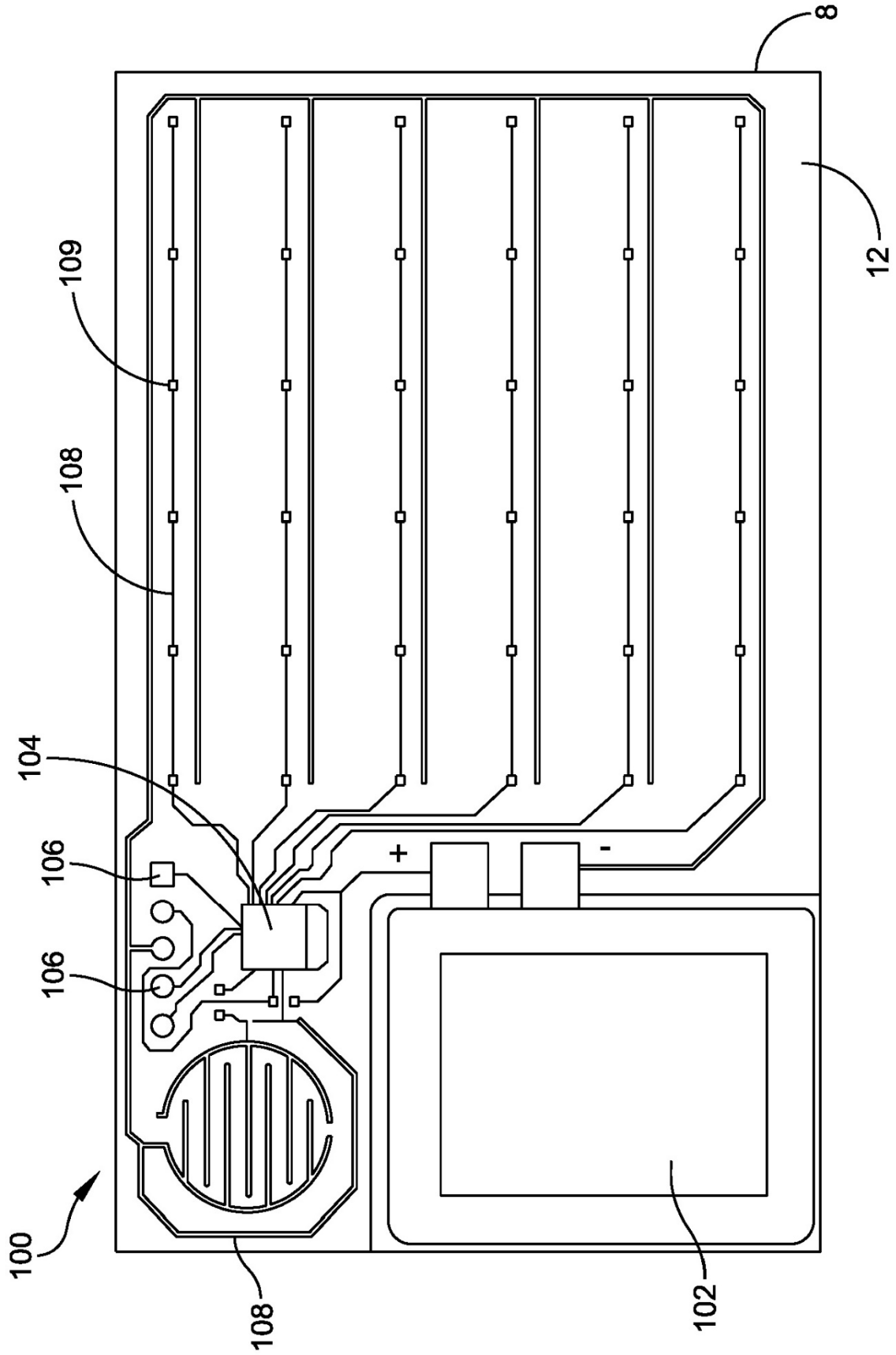


FIG. 22

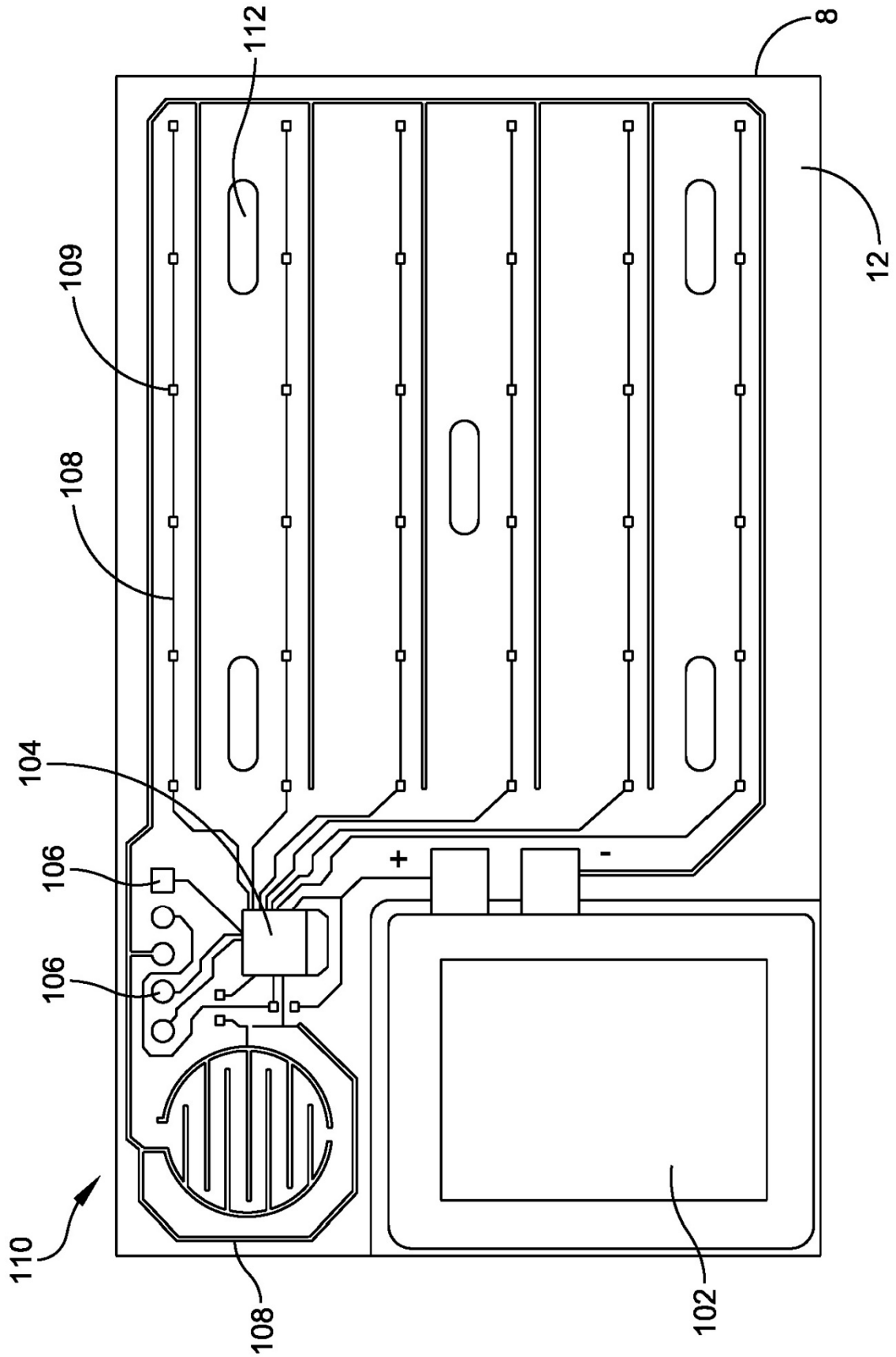


FIG. 23

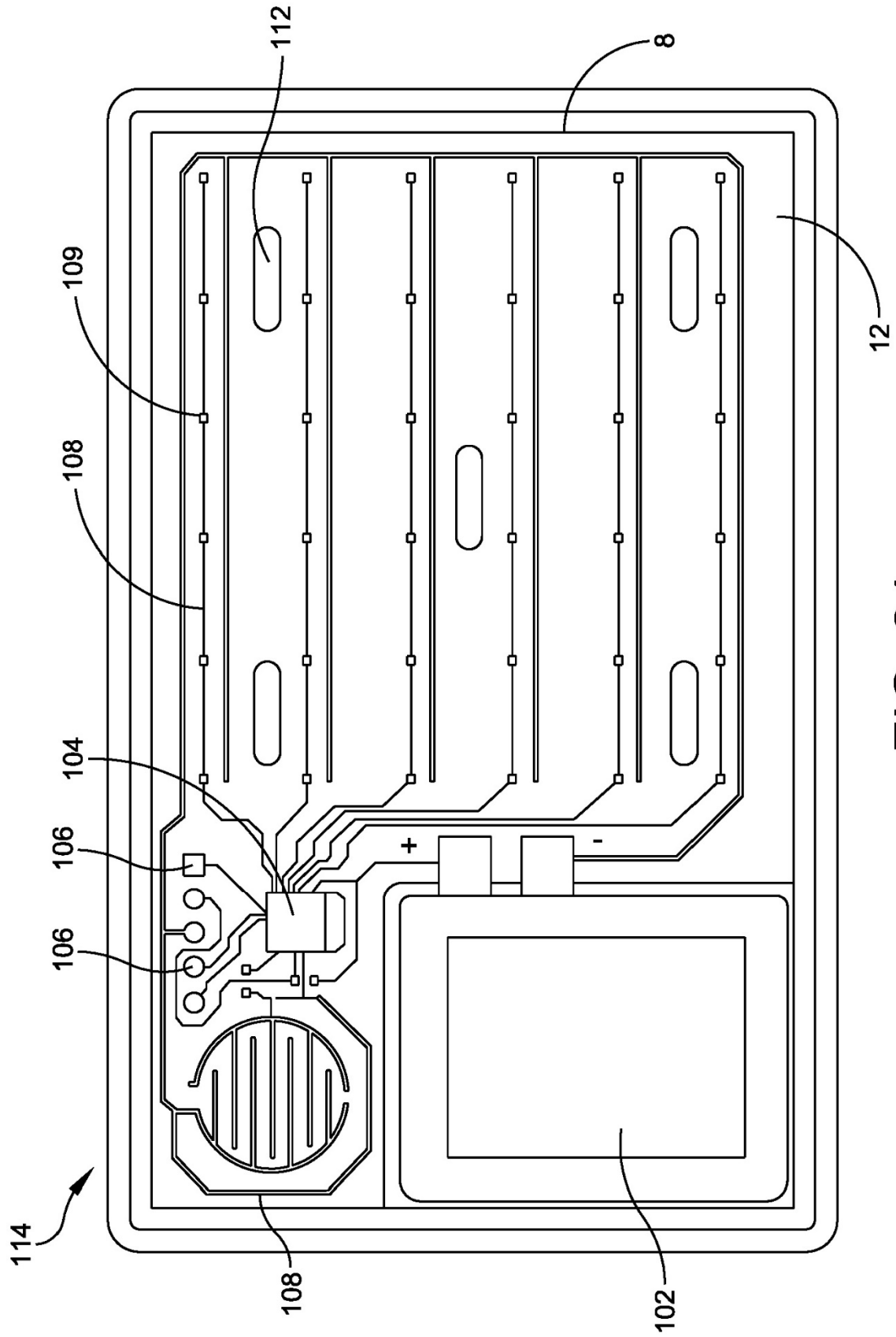


FIG. 24

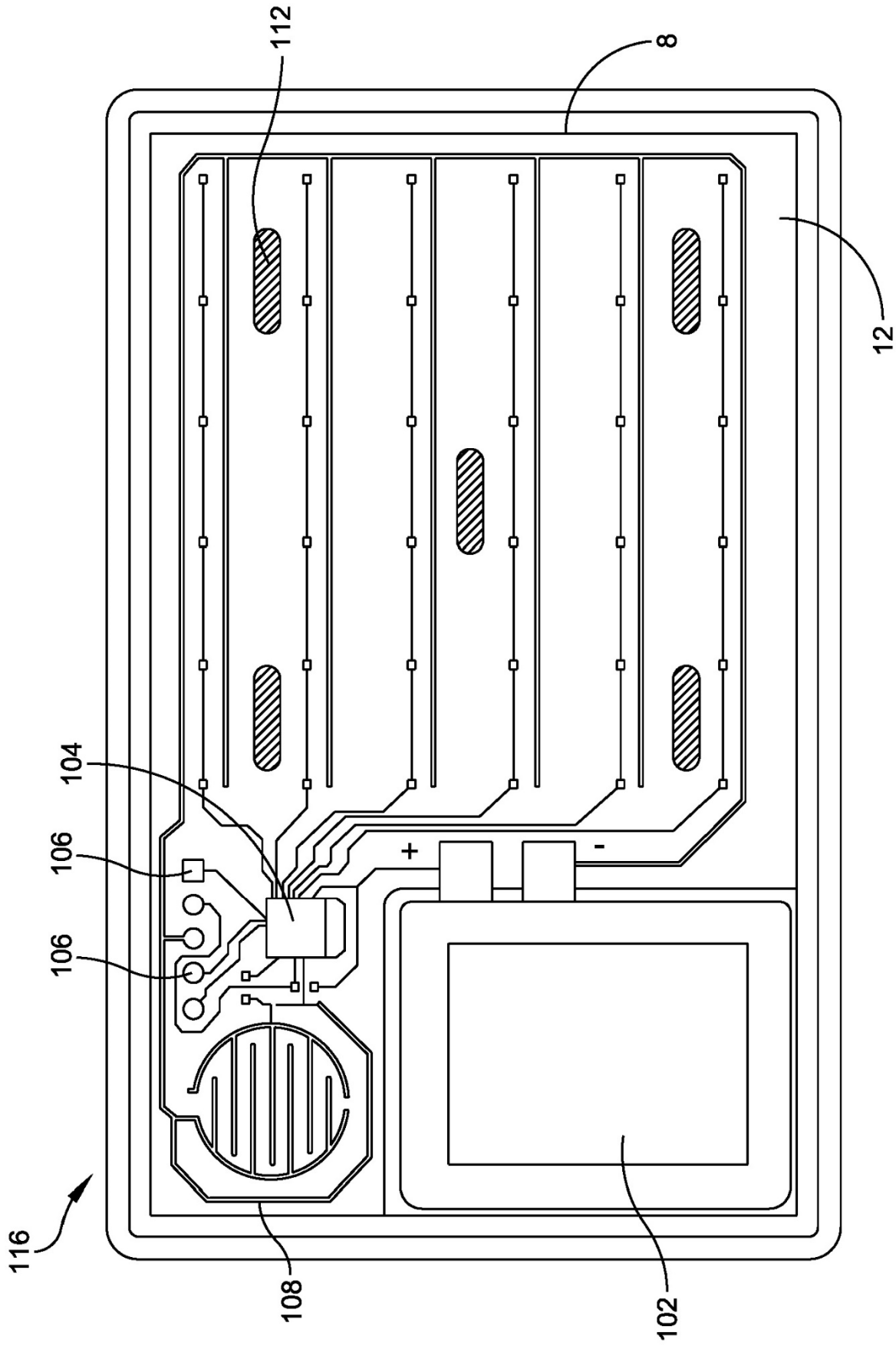


FIG. 25

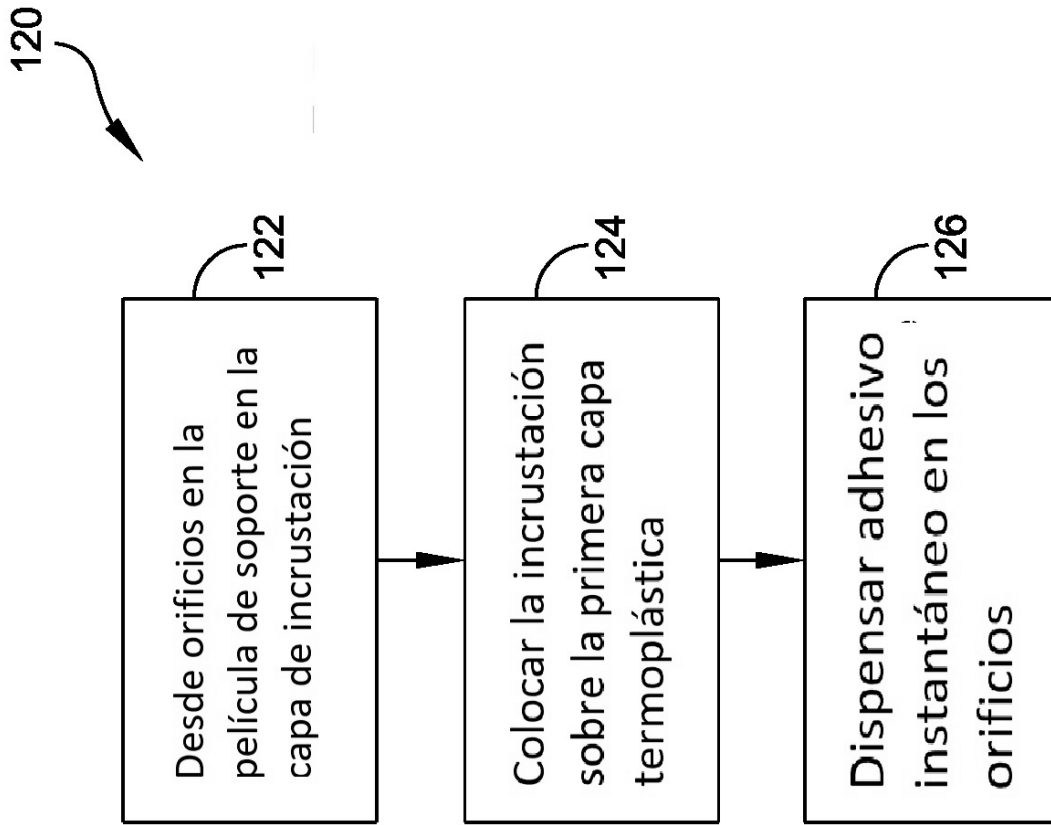


FIG. 26

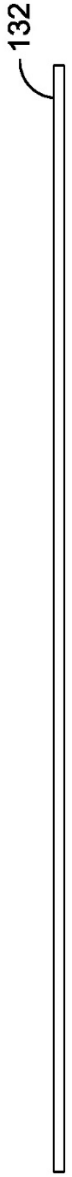


FIG. 27

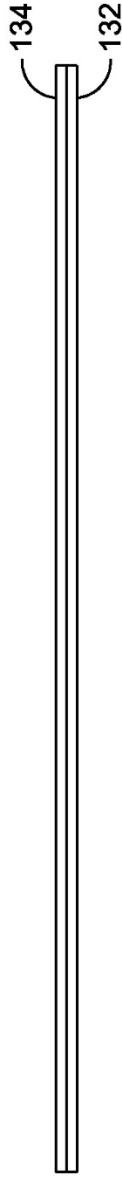


FIG. 28

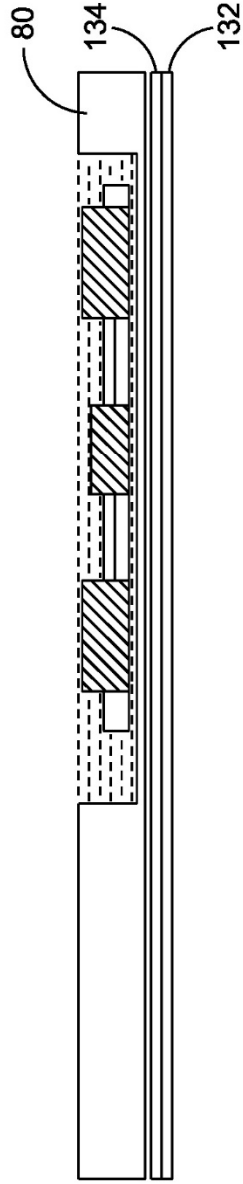


FIG. 29

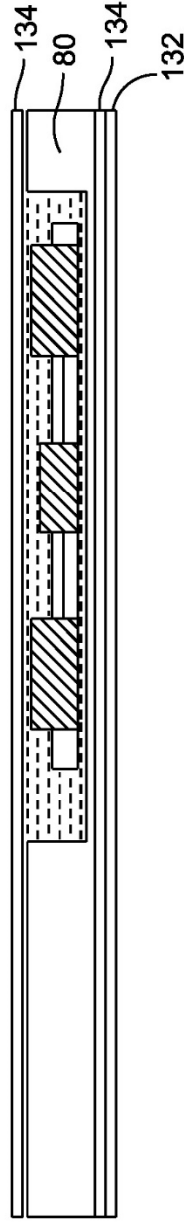


FIG. 30

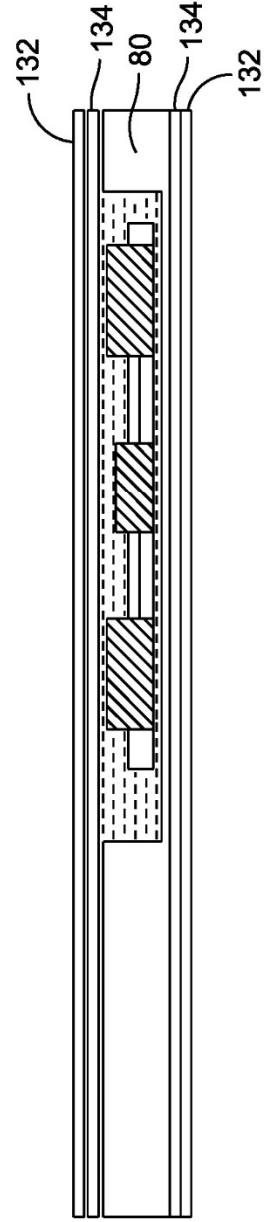


FIG. 31

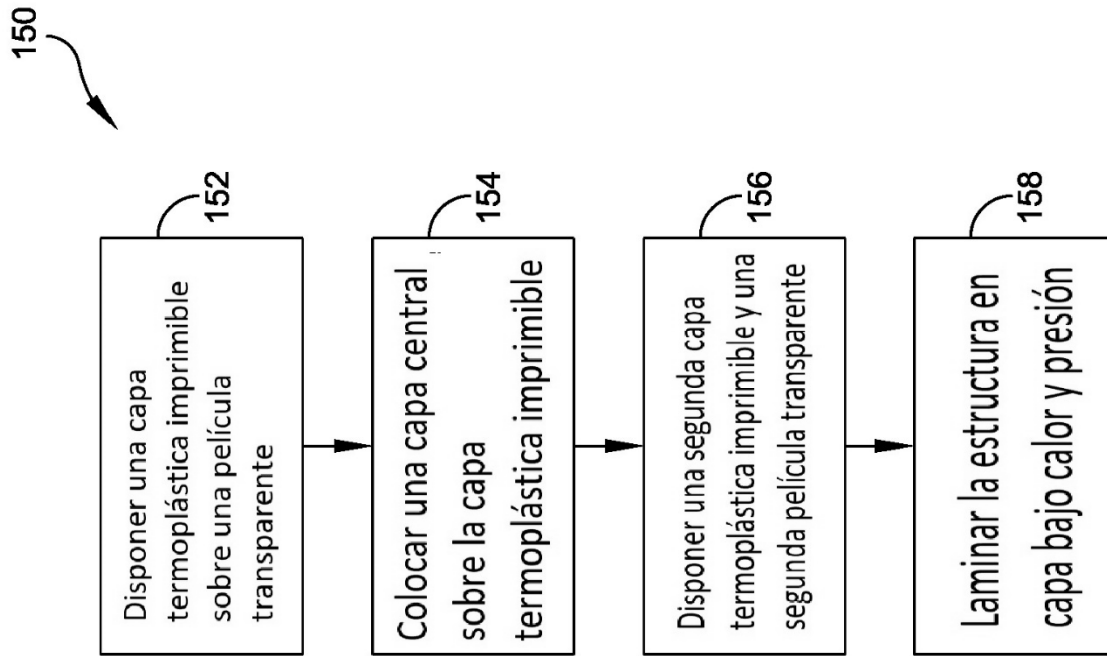


FIG. 32

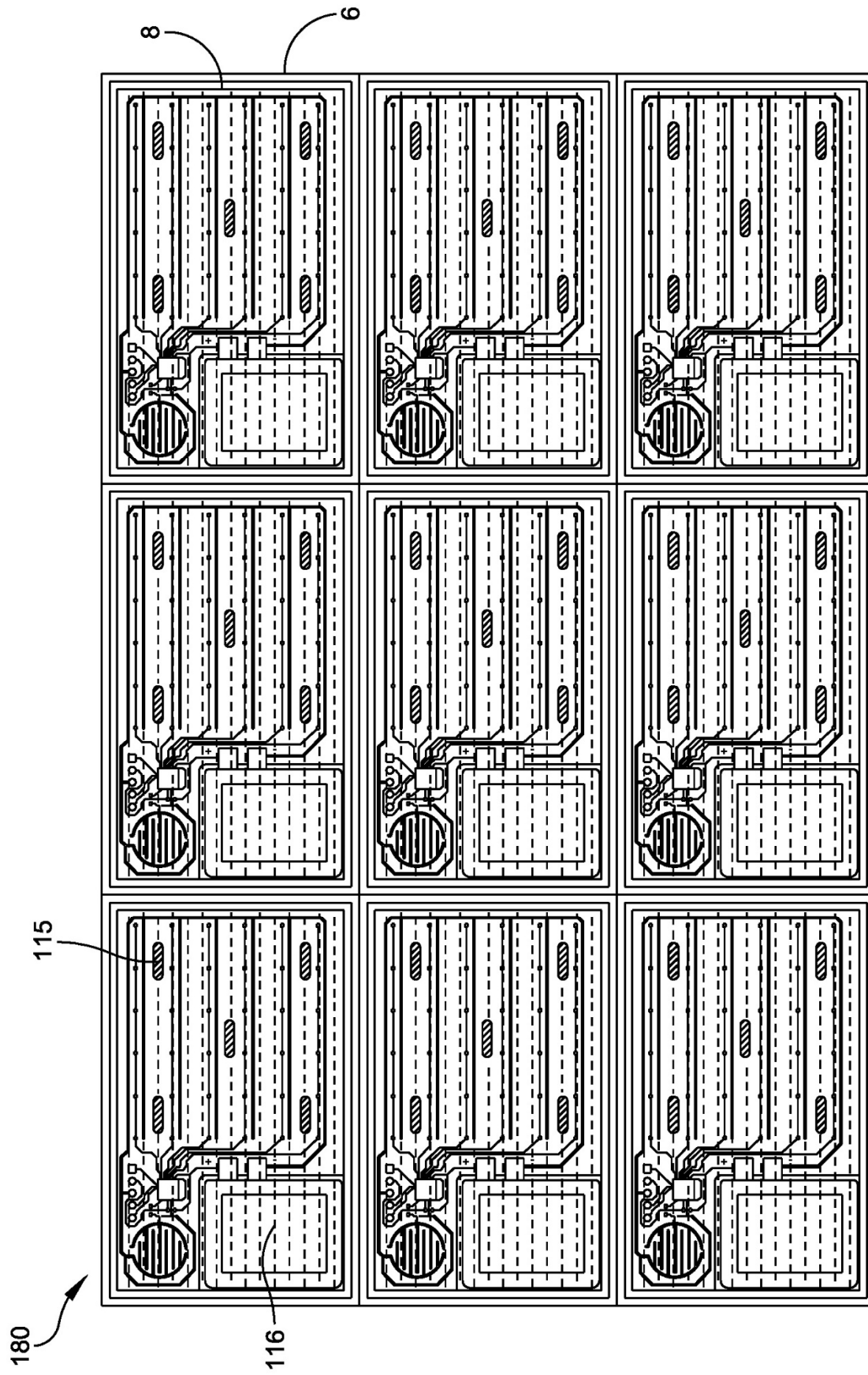


FIG. 33