

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 950 148**

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)
B42D 25/46 (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 20174210 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.06.2023** **EP 3711969**

54 Título: **Procedimiento para formar una capa central de una tarjeta de transporte de información**

30 Prioridad:

04.09.2012 US 201261696604 P
13.03.2013 US 201313801677

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 2 950 148 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para formar una capa central de una tarjeta de transporte de información

- 5 **[0001]** La presente invención se refiere a un procedimiento para formar una capa central de una tarjeta de transporte de información. También se refiere a un procedimiento correspondiente para fabricar una tarjeta de transporte de información.

CAMPO DE LA INVENCION

10

- [0002]** La descripción se refiere a tarjetas de transporte de información tales como tarjetas inteligentes. Más particularmente, la materia objeto descrita se refiere a una composición de polímero, una tarjeta de transporte de información que comprende tal composición y un procedimiento de fabricación de la misma.

15 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

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

- 25 **[0004]** Las tarjetas de transporte de información a menudo incluyen un circuito integrado (IC) incrustado en un material termoplástico tal como cloruro de polivinilo (PVC). La información se ha introducido y almacenado en el circuito integrado antes de una transacción. En uso, las tarjetas de transporte 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
30 contacto directamente con un lector de tarjetas u otra 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 proceso de introducción de información en el IC de la tarjeta de transporte de información también funciona en cualquiera de estos dos modos.

- 35 **[0005]** Cuando las tarjetas de transporte de información se vuelven "más inteligentes", la cantidad de información almacenada en cada tarjeta a menudo aumenta, y la complejidad de los IC integrados también aumenta. Las tarjetas también deben resistir la flexión para proteger los componentes electrónicos sensibles de los daños, así como ofrecer una buena durabilidad durante el 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 un procedimiento para fabricar 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
45 cavidad de modo que un sustrato del módulo electrónico se interpone entre el chip de circuito integrado y la lámina termoplástica. A continuación, la cavidad se rellena con una resina polimerizable.

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

- [0008]** El documento DE 199 15 765 describe un procedimiento para fabricar un transpondedor sin contacto
55 insertando un chip semiconductor en una cavidad en un cuerpo termoplástico, presionando a continuación la antena y conectando los cables en el cuerpo, y fundiendo una resina sobre el mismo. Se puede proporcionar un adhesivo entre el chip semiconductor y la parte inferior de la cavidad.

RESUMEN DE LA INVENCION

60

- [0009]** La invención proporciona un procedimiento para formar una capa central de una tarjeta de transporte de información, como se define en la reivindicación 1. La invención proporciona también un procedimiento para fabricar una tarjeta de transporte de información, como se define en la reivindicación 11.

- 65 **[0010]** En algunas realizaciones, que no están dentro del alcance de las reivindicaciones, una capa central para

una tarjeta de transporte de información comprende al menos una capa termoplástica que tiene al menos una cavidad, una capa de incrustación y una composición de polímero reticulado. Al menos una porción de la capa de incrustación está dispuesta dentro de la al menos una cavidad de la al menos una capa termoplástica. La composición de polímero reticulado se dispone sobre la al menos una capa termoplástica y en contacto con la capa de incrustación. 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 de polímero reticulado se obtiene a partir de una composición de polímero reticulable, que comprende un precursor curable. En algunas realizaciones, tal precursor curable o una unidad base para la composición de polímero reticulado se selecciona del grupo que consiste en acrilato, metacrilato, acrilato de uretano, acrilato de éster, acrilato de silicona, acrilato epoxi, silicona, epoxi y uretano. El precursor curable puede comprender un monómero, un oligómero o un prepolímero. La composición de polímero reticulado puede contener o no una carga. En realizaciones adicionales, que no están dentro del alcance de las reivindicaciones, una tarjeta de transporte de información comprende una capa central como se ha descrito anteriormente.

[0011] Un procedimiento para formar una capa central de una tarjeta de transporte de información según la invención se define en la reivindicación 1. En algunas realizaciones, el procedimiento comprende además una etapa de aplicación de vacío a la composición de polímero reticulable. La composición de polímero reticulable usada en tal procedimiento comprende un precursor curable en forma líquida o de pasta. La composición de polímero 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 dispensar la composición de polímero reticulable. En realizaciones adicionales, un procedimiento de fabricación de una capa central incluye además una etapa de curado de la composición de polímero reticulable para formar una composición de polímero reticulado, por ejemplo, a una temperatura predeterminada bajo presión, opcionalmente con radiación tal como luz UV.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0012] 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, según la práctica común, las diversas características de los dibujos no están necesariamente a escala. En algunos casos, las dimensiones de las diversas características se expanden o reducen arbitrariamente para mayor claridad. Números similares denotan características similares a lo largo de la memoria descriptiva y las figuras.

Las figuras 1-6 ilustran vistas en sección transversal de estructuras en capas en diferentes etapas en un proceso a modo de ejemplo de formación de una capa central de una tarjeta de transporte de información, de acuerdo con algunas realizaciones.

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

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

La figura 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 figura 2.

La figura 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 figura 3.

La figura 5 es una vista en sección transversal de las capas de la figura 4 después de dispensar una composición de polímero reticulable sobre la capa de incrustación dentro de la cavidad.

La figura 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 figura 5.

La figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso a modo de ejemplo de formación de una capa central de una tarjeta de transporte de información, de acuerdo con algunas realizaciones.

La figura 8 es un diagrama de flujo que ilustra otro proceso a modo de ejemplo que forma una capa central de una tarjeta de transporte de información, de acuerdo con algunas realizaciones.

La figura 9 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso a modo de ejemplo que forma una capa termoplástica que tiene una cavidad, de acuerdo con algunas realizaciones.

Las figuras 10-13 ilustran vistas en sección transversal de estructuras en capas en diferentes etapas en el proceso a modo de ejemplo de la figura 9.

La figura 14 es una vista en sección transversal de una capa central a modo de ejemplo de una tarjeta de transporte de información, que se fabrica de acuerdo con la estructura en las figuras 1-6 y las etapas en la figura 8.

La figura 15 es una vista en sección transversal de otra capa central a modo de ejemplo de una tarjeta de transporte de información en una etapa final según las etapas en la figura 8 en algunas realizaciones.

La figura 16 es una vista en sección transversal de una capa central a modo de ejemplo de una tarjeta de transporte de información que tiene una cavidad completamente abierta para una incrustación, de acuerdo con algunas realizaciones.

La figura 17 es una vista de arriba hacia abajo de la capa central a modo de ejemplo de una tarjeta de transporte de información de la figura 16.

La figura 18 es una vista en sección transversal de una capa central a modo de ejemplo de una tarjeta de transporte

de información que tiene una cavidad de incrustación abierta cercana al tamaño de una incrustación, de acuerdo con algunas realizaciones.

La figura 19 es una vista de arriba hacia abajo de la capa central a modo de ejemplo de una tarjeta de transporte de información de la figura 18.

5 La figura 20 es una vista en sección transversal de una capa central a modo de ejemplo de una tarjeta de transporte de información que tiene una cavidad de ventana parcialmente para una incrustación, de acuerdo con algunas realizaciones.

La figura 21 es una vista de arriba hacia abajo de la capa central a modo de ejemplo de una tarjeta de transporte de información de la figura 13.

10 Las figuras 22-25 ilustran un proceso a modo de ejemplo para fijar una capa de incrustación a modo de ejemplo sobre una capa termoplástica, de acuerdo con algunas realizaciones.

La figura 22 es una vista de arriba hacia abajo de una capa de incrustación a modo de ejemplo.

La figura 23 es una vista de arriba hacia abajo de la capa de incrustación a modo de ejemplo de la figura 22 después del corte con orificios en su capa de soporte.

15 La figura 24 es una vista de arriba hacia abajo de la capa de incrustación a modo de ejemplo de la figura 23 dispuesta sobre una capa termoplástica.

La figura 25 es una vista de arriba hacia abajo de la capa de incrustación a modo de ejemplo de la figura 24 que se fija sobre la capa termoplástica usando un adhesivo instantáneo, de acuerdo con algunas realizaciones.

20 La figura 26 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso a modo de ejemplo de fijación de una capa de incrustación sobre una capa termoplástica, de acuerdo con algunas realizaciones.

Las figuras 27 -31 ilustran vistas en sección transversal de la estructura de capa en diferentes etapas de un proceso a modo de ejemplo de fabricación de una tarjeta de transporte de información a modo de ejemplo, de acuerdo con algunas realizaciones.

La figura 27 es una vista de sección transversal de una película transparente.

25 La figura 28 es una vista en sección transversal de una película imprimible dispuesta sobre la película transparente de la figura 27.

La figura 29 es una vista en sección transversal de la estructura de capa después de que una capa central a modo de ejemplo se disponga sobre las dos películas de la figura 28.

30 La figura 30 es una vista en sección transversal de la estructura de capa resultante después de disponer una segunda película imprimible sobre la estructura de capa de la figura 29.

La figura 31 es una vista en sección transversal de la estructura de capa resultante después de disponer una segunda película transparente sobre la estructura de capa de la figura 30.

La figura 32 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso a modo de ejemplo de fabricación de una tarjeta de transporte de información a modo de ejemplo.

35 La figura 33 es un dibujo esquemático que ilustra una estructura de capa central a modo de ejemplo para una pluralidad de una pluralidad de tarjetas de transporte de información durante un proceso de fabricación a modo de ejemplo, de acuerdo con algunas realizaciones.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

40

[0013] Esta descripción de las realizaciones a modo de ejemplo está destinada a ser leída en relación con los dibujos adjuntos, que deben considerarse parte de toda la descripción escrita. En la descripción, los términos relativos tales 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.)
45 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 solo por conveniencia de descripción y no requieren que el aparato se construya o funcione en una orientación particular. Términos relacionados con los accesorios, acoplamiento y similares tales como «conectado» e «interconectado», se refieren a una relación en la que las estructuras están aseguradas o conectadas entre sí, ya sea directa o indirectamente a través de estructuras intermedias, así como a ambos accesorios
50 o relaciones móviles o rígidos, a menos que se describa expresamente lo contrario.

[0014] Por brevedad, a menos que se indique expresamente lo contrario, las referencias a "tarjeta de transporte de información" o "tarjeta inteligente" realizadas a lo largo de esta descripción pretenden abarcar al menos tarjetas de llave, tarjetas de identificación, tarjetas telefónicas, tarjetas de crédito, tarjetas bancarias, tarjetas eléctricas, etiquetas,
55 tiras de códigos de barras, cualquier parte que comprenda un circuito integrado (IC) y similares. "Tarjeta de transporte de información" o "tarjeta inteligente" también incluye una amplia variedad de formas, que incluyen, pero no se limitan a, láminas rectangulares, láminas circulares, tiras, varillas y anillos. "Tarjeta de transporte de información" o "tarjeta inteligente" también incluye cualquier parte de transporte de información de ambos modos "contacto" y "sin contacto". "Tarjeta de transporte de información" o "tarjeta inteligente" también abarca cualquier tarjeta de transporte de
60 información con o sin una fuente de alimentación a bordo. Una tarjeta de transporte de información que comprende una fuente de alimentación también se denomina "tarjeta de alimentación".

1. Capa central para la tarjeta de transporte de información:

65 **[0015]** En algunas realizaciones, una capa central para una tarjeta de transporte de información comprende al

menos una capa termoplástica que tiene al menos una cavidad; una capa de incrustación, y una composición de polímero reticulado. Al menos una porción de la capa de incrustación está dispuesta dentro de la al menos una cavidad de la al menos una capa termoplástica. La composición de polímero reticulado se dispone sobre la al menos una capa termoplástica y en contacto con la capa de incrustación. En algunas realizaciones, la composición de polímero reticulado se dispone en la cavidad sobre la al menos una capa termoplástica.

[0016] La composición de polímero reticulado 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 de polímero reticulado comprende una unidad base seleccionada del grupo que consiste en acrilato, metacrilato, acrilato de uretano, acrilato de éster, acrilato de silicona y silicona. Por ejemplo, la composición de polímero reticulado 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 de polímero reticulado se hace a través del curado de una composición de polímero reticulado que comprende un precursor curable es acrilato, metacrilato, acrilato de uretano, acrilato de éster, acrilato de silicona, acrilato epoxi, silicona, uretano, epoxi o similares en algunas realizaciones.

[0017] En algunas realizaciones, la capa de incrustación comprende al menos un componente electrónico activo o pasivo, por ejemplo, un circuito integrado (IC). 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 porción de la capa de incrustación en alguna otra realización. La capa de incrustación puede comprender también 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.

[0018] Esta descripción también proporciona un procedimiento para formar una capa central de este tipo de una tarjeta de transporte de información.

[0019] Con referencia a las figuras 1 y 2, la primera película de liberación 2 puede ser una lámina de politetrafluoroetileno bajo el nombre comercial Teflon®, cualquier otro fluoropolímero, silicona, un fluoropolímero o películas recubiertas de silicona. Una segunda película de liberación 4 está dispuesta sobre la primera película de liberación 2. La segunda película de liberación 4 puede formarse a partir del mismo material y proceso 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 tomar la forma de un papel de hornear de pergamino no blanqueado, recubierto de silicona, disponible en la empresa Regency Wraps Company bajo el nombre comercial de "If you care". Las dos películas de liberación se muestran solo con fines ilustrativos. Solo puede usarse una o ninguna película de liberación en algunas realizaciones.

[0020] Con referencia a la figura 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. Los ejemplos de materiales que son adecuados para su uso en la formación de la primera capa de material termoplástico 6 incluyen cloruro de polivinilo (PVC), un copolímero de cloruro de vinilo, una poliolefina, un policarbonato, un poliéster, una poliamida, un copolímero de acrilonitrilo y butadieno y 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 de proveedores tales como Klockner Pentaplast of America, Inc. de Gordonsville, VA; y Shijiazhuang Eurochem Co. Ltd de China. Ejemplos de tales resinas de copolímero están disponibles de Dow Chemical Company bajo el nombre comercial de UCAR®, y de BASF de Ludwigshafen, Alemania bajo el nombre comercial de Laroflex®. UCAR® es un copolímero de cloruro de vinilo y acetato de vinilo. Los grados incluyen YYNS-3, VYHH y VYHD. Laroflex® es un copolímero de cloruro de vinilo y éter isobutilo de vinilo. Los grados incluyen MP25, MP 35, MP45 y MP60. Todas estas resinas poliméricas se pueden suministrar como polvo fino. Se puede añadir un polvo de estos copolímeros para modificar las resinas de PVC para películas. La primera capa termoplástica 6 que tiene al menos una cavidad puede formarse cortando con troquel una o más películas termoplásticas y, a continuación, laminando y calentando una o más películas termoplásticas.

[0021] Con referencia a la figura 4, al menos una porción 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 insertado o montado en 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 incrustado o montado en superficie en el material de soporte de PCB. Los ejemplos de película de soporte 12 incluyen, pero no se limitan a, poliimida, poliéster tal como PET, lámina epoxi rellena de vidrio tal como FR-4. Una placa de circuito impreso (PCB) que tiene todos los componentes se abrevia como PCBa. Por brevedad, se entenderá que las referencias a PCB en esta descripción abarcan cualquier PCB que incluya PCBa. Los ejemplos de componente electrónico 10 dentro de la capa de incrustación 8 incluyen, pero no se limitan a, componentes electrónicos activos o pasivos, por ejemplo, un circuito integrado (IC), 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 pistas 14. La película de soporte 12 puede ser un material dieléctrico basado en polímero. La capa de incrustación 8 puede tener cualquier dimensión con respecto al tamaño de una cavidad en la primera capa 6 termoplástica. La capa de incrustación 8 puede estar parcial o totalmente dispuesta en tal 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 porción 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. Los ejemplos de componente electrónico 10 incluyen, pero no se limitan a, una batería o un componente electrónico activo o pasivo, por ejemplo, un circuito integrado (IC) 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. Los ejemplos de materiales adecuados para esta pieza o lámina incluyen, pero no se limitan a, platino, cobre, tungsteno, materiales que contienen energía metalizada, 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 sensoriales.

[0022] Con referencia a la figura 5, se muestra la capa resultante, después de dispensar una composición de polímero reticulable 16 sobre la primera capa termoplástica 6, y la capa de incrustación 8 dentro de la cavidad 7. La composición de polímero reticulable 16 también se puede dispensar sobre la primera capa termoplástica 6 fuera de la cavidad en algunas realizaciones. Una composición de polímero reticulable 16 formada según la invención a menudo comprende un precursor curable, en forma líquida o de pasta. Tal precursor curable puede ser acrilato, metacrilato, acrilato de uretano, acrilato de silicona, acrilato epoxi, uretano, epoxi, silicona o similares. La composición de polímero reticulable puede estar sin carga en algunas realizaciones, y comprende carga u otros aditivos en algunas otras realizaciones. La composición de polímero reticulable puede comprender 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 en partículas tales 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 de vinilo, acetato de vinilo o éter de vinilo 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 comprende PVC.

[0023] El precursor curable en la composición de polímero 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, pero no se limitan a, calentamiento, radiación tal como luz ultravioleta (UV), humedad y otras condiciones adecuadas. El precursor curable puede estar en forma líquida o en pasta. 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 están fácilmente disponibles en proveedores de productos químicos especializados. Los ejemplos de estos proveedores incluyen, pero no se limitan a, Dymax Corporation de Torrington, CT y Sartomer USA, LLC de Exton, PA.

[0024] En algunas realizaciones, se puede usar una carga termoplástica particulada. Los ejemplos de una carga termoplástica incluyen, pero no se limitan a, 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 otro monómero, que puede ser éster vinílico, acetato de vinilo o éter vinílico. Los ejemplos de tal 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. Los grados incluyen YYNS-3, VYHH y VYHD. Laroflex™ es un copolímero de cloruro de vinilo y éter isobutilo de vinilo. Los grados incluyen MP25, MP 35, 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 1-1.000 nm.

[0025] La composición de polímero reticulable 16 puede comprender además al menos un agente de curado

basado en los principios generales de la química polimérica. Tal composición de polímero reticulable 16 se convierte en una composición reticulada sólida 18 después del curado. Preferiblemente, 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, tal composición reticulable se transforma en una composición de polímero reticulado sólida. Tal composición de polímero reticulado 18 también se conoce en la técnica como un polímero "termoendurecible" o "termoendurecido" para distinguirlo de un polímero termoplástico. En algunas realizaciones, la composición de polímero reticulable está sin carga. En alguna otra realización, la composición de polímero 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.

[0026] Los ejemplos de una composición de polímero reticulable adecuada 16 incluyen, pero no se limitan a, una formulación que comprende un precursor curable tal como acrilato o acrilato de uretano. Los ejemplos de tal formulación incluyen, pero no se limitan a, 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 dispensaron 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 de transporte de información resultantes se realizaron con éxito. Estos ejemplos solo pretenden ilustrar realizaciones de acuerdo con la invención, y como tales no deben interpretarse como limitaciones impuestas a las reivindicaciones.

[0027] La composición de polímero reticulable 16, que se envasa en una jeringa, se puede dispensar usando el aparato o equipo de dispensación estándar para adhesivos, encapsulantes, selladores y compuestos de encapsulado. La cantidad de composición reticulable 16 que va a dispensarse puede calcularse y controlarse basándose en el volumen de la cavidad y la capa de incrustación 8.

[0028] En algunas realizaciones, la composición de polímero reticulable 16 se desgasifica en una cámara de vacío después de ser dispensada sobre la primera capa termoplástica 6. El proceso de desgasificación a través del vacío se puede realizar sin ninguna lámina de cubierta sobre la estructura de la figura 5 en algunas realizaciones. Opcionalmente, se dispone una segunda capa termoplástica (no mostrada) sobre la estructura de la figura 5 antes del proceso 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 figura 6 está dispuesta sobre la estructura de la figura 5 antes del proceso de vacío.

[0029] Con referencia a la Fig. 6, las capas resultantes después de colocar una tercera y una cuarta película de liberación sobre las capas mostradas en la figura 5, forman una estructura en sándwich. La tercera y cuarta películas de liberación pueden ser cualquier tipo de películas de liberación, y en algunas realizaciones, la segunda y tercera películas de liberación 4 están formadas del mismo material. Las películas de liberación primera y cuarta 2 también pueden formarse a partir de los mismos materiales. Por ejemplo, en algunas realizaciones, la segunda y tercera películas de liberación 2 pueden formarse a partir de un papel recubierto de silicona transpirable. Las películas de liberación primera y cuarta 4 se forman a menudo a partir de un fluoropolímero tal como politetrafluoroetileno que se ofrece a menudo con el nombre comercial de Teflon®. Las dos películas de liberación se muestran solo con fines ilustrativos. Solo puede usarse una o ninguna película de liberación en algunas realizaciones. La estructura en sándwich o en capas resultante de la figura 6 se coloca bajo presión y se calienta para formar una capa central para una tarjeta de transporte de información, como se ilustra en el proceso a modo de ejemplo de las figuras 7 y 8.

[0030] Haciendo referencia a la figura 7, un proceso 20 que forma una capa central de una tarjeta de transporte 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 tiene al menos una cavidad 7 que se puede moldear o laminar.

[0031] En algunas realizaciones, la primera capa termoplástica 6 se forma a través de las etapas de corte con troquel de una o más películas termoplásticas; y, a continuación, laminación en caliente con una o más películas termoplásticas sin cortar. Por ejemplo, una primera capa termoplástica 6 de este tipo puede fabricarse usando un proceso 61 ilustrado en la figura 9. Las vistas en sección transversal de la estructura se muestran en las figuras 10-13. Con referencia a la figura 10, se proporcionan una o más películas termoplásticas 63. Las películas 63 pueden estar en el intervalo de 0,025 mm a 0,5 mm de espesor. Haciendo referencia a la figura 9, una o más películas termoplásticas 63 se cortan en la etapa 62, para formar una estructura mostrada en la figura 11. La una o más películas cortadas 63 se colocan por encima de otra película termoplástica 65 en la etapa 64 de la figura 9, dando como resultado una estructura ilustrada en la figura 12. Una película a modo de ejemplo 65 puede tener un espesor en el intervalo de

0,025 mm a 0,25 mm. La combinación de la una o más películas 63 y la película 65 se laminan juntas en la etapa 66 de la figura 9 para formar una primera capa termoplástica 6 que tiene al menos una cavidad 7 como se muestra en la figura 13.

5 **[0032]** En la etapa 27 de la figura 7, al menos una porción 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
10 sustancialmente el mismo que el tamaño de una porción de la capa de incrustación 8.

[0033] 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 similar. Por ejemplo, se forma una pluralidad de orificios en la capa de incrustación 8
15 cortando algunas porciones de la película de soporte 12 sin ningún componente electrónico 10 e interconexiones 14. Se aplica un adhesivo instantáneo a los orificios. Los ejemplos de un adhesivo instantáneo incluyen, pero no se limitan a, cianoacrilato. La capa de incrustación 8 se puede fijar a la primera capa termoplástica 6 en un periodo tan breve como unos pocos segundos.

20 **[0034]** En la etapa 32 (figura 7), se dispensa una composición de polímero reticulable 16 sobre la capa de incrustación 8. En algunas realizaciones, la composición de polímero reticulable 16 se dispensa en la cavidad 17. La composición de polímero reticulable puede ponerse directamente en contacto con los componentes electrónicos 10 que incluyen componentes electrónicos activos o pasivos, por ejemplo, un circuito integrado (IC). La cantidad de
25 composición de polímero reticulable 16 se predetermina y controla. Se puede eliminar cualquier material adicional que exceda la superficie superior de la primera capa termoplástica 6. En algunas realizaciones, el precursor curable en la composición de polímero reticulable 16 es acrilato sin carga o acrilato de uretano. En algunas realizaciones, la composición de polímero 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 de
30 vinilo o éter de vinilo.

[0035] El proceso 20 también puede comprender una etapa opcional 33. 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 forma parte de la capa central si se usa.
35

[0036] En la etapa 35, se aplica vacío sobre la composición de polímero reticulable 16 en una cámara de vacío. El intervalo de presión está en el intervalo de 10 Pa a 1.000 Pa. El vacío se puede mantener durante 0,5 a 10 minutos, preferiblemente 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 proceso de vacío se realiza a baja temperatura, preferiblemente a temperatura
40 ambiente.

[0037] En la etapa 37, se proporciona al menos una película de liberación tal como la película de liberación 2 o 4 descrita en la figura 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 utiliza la segunda capa termoplástica.
45

[0038] En la etapa 39, la composición de polímero reticulable 16 se cura para formar una composición de polímero reticulado 18. Este proceso 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.

50 **[0039]** Haciendo referencia a la figura 8, un proceso 21 que forma una capa central de una tarjeta de transporte 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 tiene al menos una cavidad 7 que se puede moldear o laminar. En algunas realizaciones, la primera capa termoplástica 6 se forma a
55 través de las etapas de corte con troquel de una o más películas termoplásticas; y, a continuación, laminación en caliente con una o más películas termoplásticas sin cortar.

[0040] En la etapa 26, la primera capa termoplástica 6, que tiene al menos una cavidad, se coloca por encima de la primera y segunda película de liberación (4 y 6). En la etapa 28, se coloca una capa de incrustación 8 al menos
60 parcialmente en la al menos una cavidad sobre 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
65 termoplástica 6 es el mismo que el tamaño de una porción de la capa de incrustación 8 de PCB.

[0041] Después de la etapa 28, el proceso 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 dispensa una composición de polímero reticulable 16 sobre la capa de incrustación 8. En la etapa 35, se aplica un vacío para eliminar cualquier burbuja en la composición de polímero reticulable 16.

[0042] 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 en sándwich (figura 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 preferiblemente una película de liberación transpirable. La cuarta película de liberación puede formarse a partir 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.

[0043] 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 de polímero reticulable 16, o la primera película termoplástica de laminación en caliente 6, o ambas. Después del tratamiento térmico, la composición de polímero reticulable 16 forma un sólido. Tal composición de polímero reticulado 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, tal 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.

[0044] El proceso 21 puede comprender además enfriar la estructura en capas y despegar la primera, segunda, tercera y cuarta películas de liberación. El proceso 21 puede comprender además una etapa de curado de la composición de polímero reticulable 16 usando luz visible, UV u otro curado por radiación. También puede comprender una etapa de curado mediante la introducción de humedad o la promoción de otras reacciones químicas. Después del proceso 21, la composición de polímero reticulable 16 se cura para producir un sólido. Después de despegar las películas de liberación, se forma una capa central para una tarjeta de transporte de información. La capa central comprende una primera capa termoplástica 6, una capa de incrustación 8 y una composición de polímero reticulado 18. La composición de polímero reticulable 16 se convierte en la composición de polímero reticulado 18 en estado sólido. Diferentes números de referencia se utilizan con el propósito de diferenciación sólo a pesar de que pueden compartir la misma composición química. Las capas centrales de ejemplo para una tarjeta de transporte de información del proceso 21 se muestran en la figura 14-21.

[0045] Con referencia a la figura 14, una capa central 80 a modo de ejemplo de una tarjeta de transporte de información, se fabrica de acuerdo con la estructura representada en las figuras 1-6 y las etapas de la figura 7 u 8. Más particularmente, la capa central a modo de ejemplo 80 comprende una primera capa termoplástica 6, una capa de incrustación 8 y una composición de polímero reticulado 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 de polímero reticulado 18 se forma a partir de una composición reticulable 16 como se describe en las secciones relacionadas anteriores. 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 de polímero reticulado 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 de polímero reticulado 18 entra en contacto directamente con la superficie exterior de los componentes electrónicos 10. Con referencia una vez más a la figura 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 tal cavidad.

[0046] Con referencia a la figura 15, otra capa central de ejemplo 81 de una tarjeta de transporte de información en una etapa final según las etapas en la figura 8 en algunas realizaciones. Es similar a la capa central 80 de la figura 14. En algunas realizaciones, la composición de polímero reticulado 18 de la composición de polímero 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 micrones de espesor.

[0047] Con referencia a las figuras 16-21, también se pueden utilizar diferentes configuraciones de capas centrales para una tarjeta de transporte de información con buen efecto. Con referencia a la figura 16, una capa central a modo de ejemplo 82 de una tarjeta de transporte de información incluye una cavidad completamente abierta para una incrustación. En las figuras 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, tal cavidad está cerca de, pero es ligeramente más pequeña que, el tamaño de una tarjeta de transporte 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.

[0048] Con referencia a las figuras 18 y 19, una capa central a modo de ejemplo 86 de una tarjeta de transporte de información incluye una cavidad de incrustación abierta cercana al tamaño de una capa de incrustación 8. En las figuras 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. El espacio entre el borde de la primera capa termoplástica 6 y la capa de incrustación 8 podría ser menor que el espacio mostrado en las figuras 18 y 19.

[0049] Con referencia a las figuras 20 y 21, una capa central a modo de ejemplo 90 de una tarjeta de transporte de información incluye una cavidad de ventana parcialmente para una incrustación. En las figuras 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 igual o ligeramente mayor que una porción de la capa de incrustación 8. En algunas realizaciones, una porción de la capa de incrustación se corta abierta para formar uno o más orificios de modo que un componente electrónico 10 pueda ajustarse en uno de los orificios. Los ejemplos de tal componente electrónico 10 incluyen, pero no se limitan a, 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 proceso de fabricación, se puede aplicar una composición reticulable 16 para la composición de polímero reticulado 18 desde el otro lado de la primera capa termoplástica 6.

[0050] Haciendo referencia a las figuras 22-26, un proceso 120 a modo de ejemplo que fija una capa de incrustación a modo de ejemplo 8 sobre una capa termoplástica 6 usando un adhesivo instantáneo, de acuerdo con algunas realizaciones, incluye las siguientes etapas enumeradas en la figura 26. Primero se proporciona una capa de incrustación. Con referencia a la figura 22, se utiliza una capa de incrustación 8 a modo de ejemplo como modelo con fines de demostración. Los componentes electrónicos utilizados para una capa central de una tarjeta de transporte de información no se limitan a los componentes ilustrados en la figura 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 (IC), 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".

[0051] En la etapa 122 (figura 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 figura 23, la capa de incrustación a modo de ejemplo 8 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. Los ejemplos de la forma de los orificios incluyen, pero no se limitan a, 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.

[0052] En la etapa 124, la capa de incrustación resultante 8 que tiene orificios se coloca parcial o totalmente dentro de una cavidad de la primera capa termoplástica 6. La capa de incrustación a modo de ejemplo 8 puede tener cualquier dimensión con respecto al tamaño de una cavidad en la primera capa termoplástica 6. La capa de incrustación a modo de ejemplo 8 puede estar parcial o totalmente dispuesta en tal cavidad. Con referencia a la figura 24, la capa de incrustación a modo de ejemplo 8 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 a modo de ejemplo tiene una cavidad mayor que la capa de incrustación de modo que la capa de incrustación está completamente dispuesta en la cavidad en la primera capa termoplástica 6.

[0053] En la etapa 126, se aplica una pequeña cantidad de un adhesivo instantáneo en cada orificio 112. Haciendo referencia a la figura 25, la capa de incrustación a modo de ejemplo 8 se fija sobre la capa termoplástica 6 usando un adhesivo instantáneo 115 de la estructura 116 resultante, de acuerdo con algunas realizaciones. Los ejemplos de un adhesivo instantáneo 115 incluyen, pero no se limitan a, cianoacrilato. En algunas realizaciones, el adhesivo instantáneo 115 se cura rápidamente en unos pocos segundos. Tal proceso de fijación usado en esta descripción se entiende que abarca cualquier proceso de fijación de una capa de incrustación 8 sobre la primera capa termoplástica 6 usando cualquier otro adhesivo o similar.

2. Tarjetas de transporte de información

[0054] En algunas realizaciones, una tarjeta de transporte de información comprende una capa central descrita anteriormente. En algunas realizaciones, la tarjeta de transporte de información comprende además al menos una película termoplástica imprimible laminada sobre la superficie de la capa central. La tarjeta de transporte de información comprende además al menos una película transparente laminada sobre la superficie de la película termoplástica imprimible en algunas realizaciones. La tarjeta de transporte 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 de transporte de información también puede comprender al menos una lámina de metal, cerámica, material que contiene metal, material que contiene cerámica, plásticos o similares.

[0055] En algunas realizaciones, la invención proporciona también un procedimiento para fabricar una tarjeta de transporte de información. El procedimiento comprende formar una capa central de la tarjeta de transporte de información en esta descripción. El procedimiento puede comprender además laminar térmicamente 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 de transporte 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 de transporte de información. Una película termoplástica transparente es la laminada sobre la película termoplástica imprimible en cada lado de la capa central de la tarjeta de transporte de información.

[0056] Haciendo referencia a las figuras 27-32, un proceso a modo de ejemplo 150 de fabricación de una tarjeta de transporte de información a modo de ejemplo incluye las siguientes etapas como se muestra en la figura 32. La estructura en capas en diferentes etapas de un proceso a modo de ejemplo 150 se muestra en las figuras 27-31. Con referencia a la figura 27, primero se proporciona una película transparente 132. Se puede usar una película transparente 132 como la capa exterior de una tarjeta de transporte de información. Los ejemplos de película transparente 132 incluyen, pero no se limitan a, PVC y PET. En la etapa 152 de la figura 32, con referencia a la estructura que se muestra en la figura 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 proceso de fabricación de una tarjeta de información. En algunas realizaciones, esta película no es transparente y contiene algunos pigmentos tales como pigmentos blancos.

[0057] En la etapa 154 de la figura 32, se coloca una capa central 80 sobre la capa termoplástica imprimible 134 y la película transparente 132. Una estructura en capas a modo de ejemplo resultante se muestra en la figura 29. Con referencia de nuevo a la figura 14, en algunas realizaciones, una capa central a modo de ejemplo 80 comprende una primera capa termoplástica 6, una capa de incrustación 8 y una composición de polímero reticulado 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 insertados o montados en la superficie sobre la película de soporte 14. La composición de polímero reticulado 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 de polímero reticulado 18 entra en contacto directamente con la superficie externa de los componentes electrónicos 10.

[0058] En la etapa 156 (figura 32), se dispone una segunda capa termoplástica imprimible 134 sobre la estructura en capas de la figura 29, seguida de una segunda película transparente 132. Las estructuras en capas resultantes a modo de ejemplo se muestran en la figura 30 y la figura 31. En algunas realizaciones, se usa al menos una película de liberación en cada lado de la estructura en capas de la figura 31. Con referencia a las figuras 1 y 2, los ejemplos de la película de liberación incluyen una lámina de politetrafluoroetileno, cualquier otro fluoropolímero, silicona, un fluoropolímero o películas recubiertas de silicona. En algunas realizaciones, se usa una película de liberación transpirable.

[0059] En la etapa 158 (figura 32), la estructura en capas a modo de ejemplo después de la etapa 156 se lamina bajo una presión a una temperatura elevada. La estructura estratificada después de la etapa 156 se prensa bajo una presión. En algunas realizaciones, la presión es inferior a 2 MPa. La estructura en 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 de transporte de información puede tener diferentes tamaños. En algunas realizaciones, la tarjeta de información puede tener un tamaño que sigue 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.

[0060] En algunas realizaciones, el proceso a modo de ejemplo 150 comprende un proceso tal como tratamiento superficial para mejorar la adhesión entre dos capas. Los ejemplos de procedimientos de tratamiento de superficie incluyen, pero no se limitan a, tratamiento con plasma o tratamiento corona antes de la laminación en caliente en la etapa 158.

[0061] Los procesos 20 (o 21) y 150 a modo de ejemplo pueden usarse para hacer una pluralidad de tarjetas de transporte de información en una lámina, de acuerdo con algunas realizaciones. Con referencia a la figura 33, en tal proceso, 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 figura 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.

- [0062]** Una estructura en capa central a modo de ejemplo 180 que comprende una pluralidad de capas de incrustación 8 puede fabricarse usando el proceso 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 proceso a modo de ejemplo 120 (figura 26). Cada capa de incrustación 8 se corta con una pluralidad de orificios antes de aplicar un adhesivo instantáneo 115. Haciendo referencia de nuevo a la figura 14, en algunas realizaciones, una capa central a modo de ejemplo 80 comprende también una composición de polímero reticulado 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 de polímero reticulado 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 de polímero reticulado 18 entra en contacto directamente con la superficie externa de los componentes electrónicos 10.
- [0063]** Con referencia de nuevo a la figura 5, una composición de polímero reticulado 16 se dispone sobre la capa de incrustación dentro de cada cavidad para formar la composición de polímero reticulado 18. Una composición reticulado a modo de ejemplo comprende un precursor curable con o sin cargas. El precursor curable es acrilato de uretano, acrilato de éster, acrilato de silicona, acrilato epoxi, acrilatos incluyendo metacrilato, silicona, uretano, epoxi o similares. La composición reticulado 16 se cura para formar una composición reticulada 18. Los ejemplos de procedimiento de curado incluyen, pero no se limitan a, curado térmico y por radiación. En algunas realizaciones, el curado térmico se produce durante un proceso de laminación térmica.
- [0064]** En algunas realizaciones, la estructura de capa central a modo de ejemplo 180 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 de transporte de información. En algunas realizaciones, la presión es preferiblemente inferior a 2 MPa. La temperatura está en el intervalo de 65-232 °C en algunas realizaciones, y es preferiblemente inferior a 150 °C en algunas realizaciones en el proceso de laminación.
- [0065]** La información de forma rectangular que lleva tarjetas o tarjetas inteligentes en esta descripción son solo para ilustración. La estructura de la descripción y el proceso de fabricación también se adaptan a cualquier tarjeta de transporte de información o parte de cualquier forma y cualquier tamaño. Los ejemplos de estas partes incluyen, pero no se limitan a, láminas rectangulares, láminas circulares, tiras, varillas y anillos. El tamaño incluye pero no se limita a cualquier tamaño siguiendo la norma ISO/IEC 7810.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para formar una capa central de una tarjeta de transporte de información, que comprende:
5 formar una primera capa termoplástica (6) que define al menos una cavidad (7), comprendiendo la primera capa termoplástica (6) al menos un material termoplástico;
posicionar al menos una porción de una capa de incrustación (8) en la al menos una cavidad (7), comprendiendo la capa de incrustación una lámina de metal o material que contiene metal; y
10 dispensar una composición de polímero reticulable (16) sobre la primera capa termoplástica (6), y la capa de incrustación (8).
2. El procedimiento según la reivindicación 1, donde la composición de polímero reticulable (16) comprende:
15 un precursor curable, el precursor curable seleccionado del grupo que consiste en acrilato, metacrilato, acrilato de uretano, acrilato de silicona, acrilato epoxi, metacrilato, silicona, uretano y epoxi, y la composición de polímero reticulable (16) es un líquido o una pasta.
- 20 3. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además:
aplicar vacío a la composición de polímero reticulable (16) y
disponer una segunda capa termoplástica por encima de la primera capa termoplástica (6) después de aplicar la
composición de polímero reticulable (16) sobre la capa de incrustación (8).
25
4. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la primera y segunda capas termoplásticas (6) comprenden un material termoplástico seleccionado del grupo que consiste en cloruro de polivinilo, copolímero de cloruro de vinilo, poliolefina, policarbonato, poliéster, poliamida y copolímero de acrilonitrilo butadieno estireno (ABS).
30
5. El procedimiento para cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además:
proporcionar una película de liberación por encima de la primera capa termoplástica (6); y
35 curar la composición de polímero reticulable (16) bajo calor o luz UV para formar una composición de polímero reticulado (18).
6. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además:
proporcionar una primera película de liberación (2);
40 colocar una segunda película de liberación (4) por encima de la primera película de liberación (2);
colocar la primera capa termoplástica (6) que tiene al menos una cavidad (7) por encima de la segunda película de liberación (4) antes de colocar al menos una porción de la capa de incrustación (8) en la al menos una cavidad (7);
colocar una tercera película de liberación por encima de la primera capa termoplástica (6) después de dispensar
45 la composición de polímero reticulable (16); y
colocar una cuarta película de liberación por encima de la tercera película de liberación y formar una estructura en sándwich, donde la segunda (4) y la tercera películas de liberación son una película de liberación transpirable.
7. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además:
50 prensar la estructura en sándwich bajo presión; y
calentar la estructura en sándwich a una temperatura elevada bajo presión;
la presión es menor que 2 MPa, y la temperatura elevada es menor que 150 °C.
- 55 8. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además:
fijar la capa de incrustación (8) sobre la primera capa termoplástica (6), antes de dispensar la composición de polímero reticulable (16) sobre la capa de incrustación (8).
- 60 9. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que formar la primera capa termoplástica (6) que tiene al menos una cavidad (7) comprende:
cortar con troquel una o más películas termoplásticas; y laminar las una o más películas termoplásticas bajo una
condición de calentamiento.
65

10. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el material de la lámina de la capa de incrustación (8) comprende al menos uno de platino, cobre, tungsteno y polvo metalizado.

11. Un procedimiento para fabricar una tarjeta de transporte de información, que comprende formar una
5 capa central de la tarjeta de transporte de información según cualquiera de las reivindicaciones anteriores

12. El procedimiento de la reivindicación 11, que comprende además laminar una película termoplástica imprimible (134) en un lado de la capa central de la tarjeta de transporte de información.

10 13. El procedimiento de la reivindicación 12, que comprende además laminar una película termoplástica transparente (132) sobre la película termoplástica imprimible (134) en un lado de la capa central de la tarjeta de transporte de información.

14. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, en el que el tamaño de la al menos una
15 cavidad (7) definida en la capa termoplástica (6) es el mismo que el tamaño de la capa de incrustación (8).

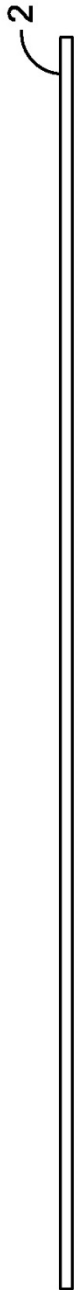


FIG. 1

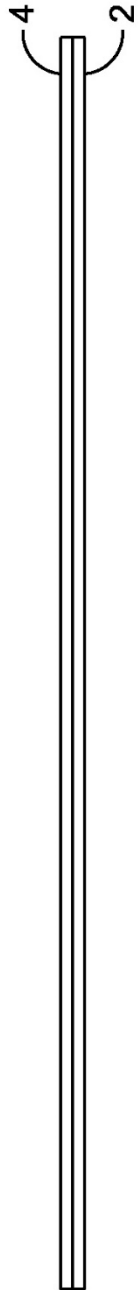


FIG. 2



FIG. 3

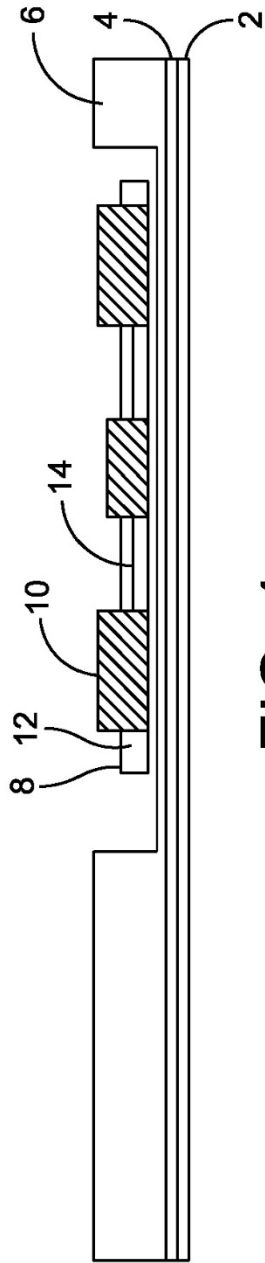


FIG. 4

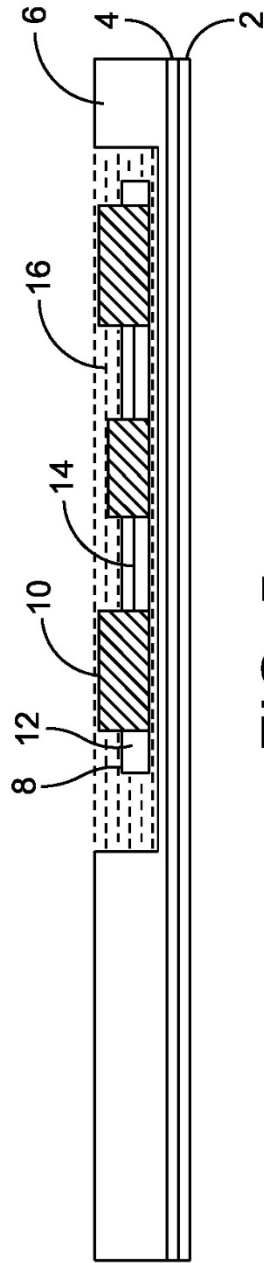


FIG. 5

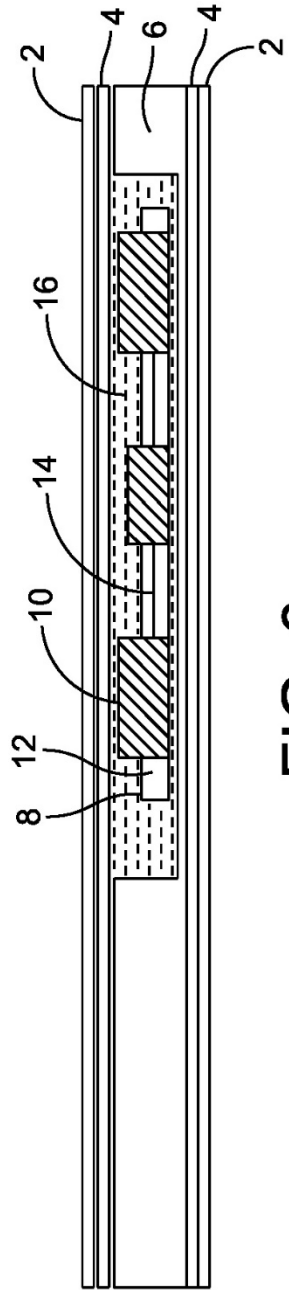
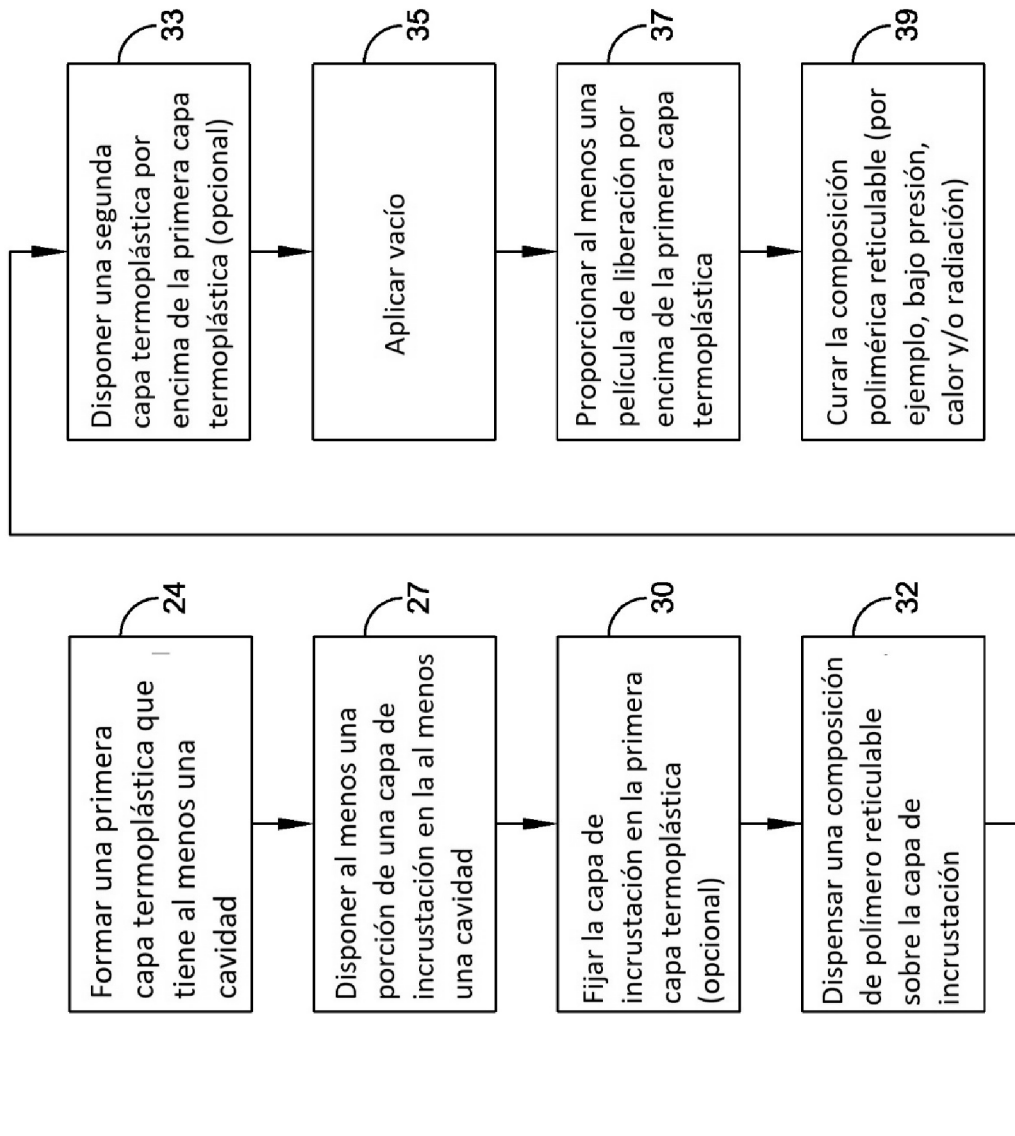


FIG. 6



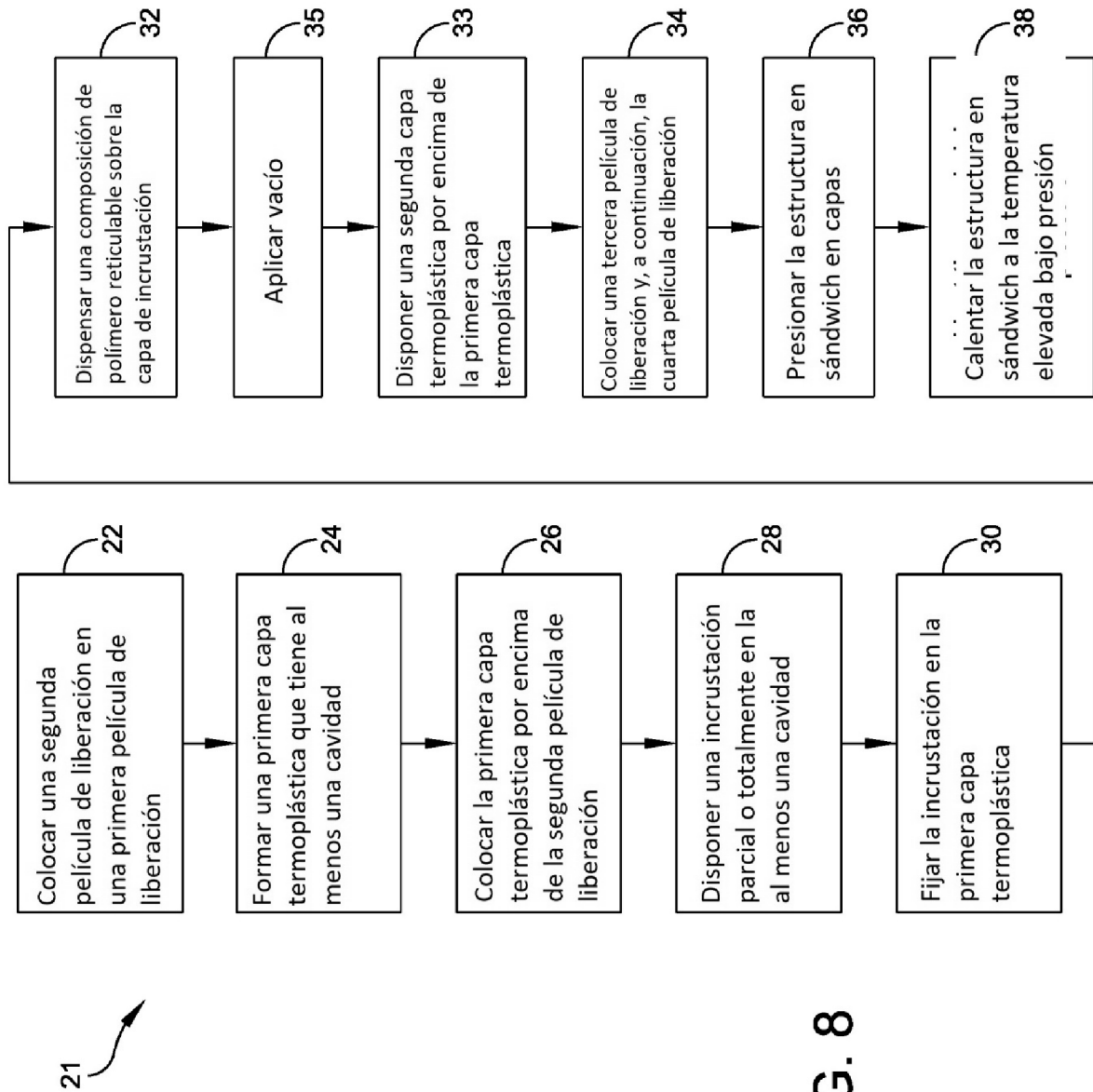


FIG. 8

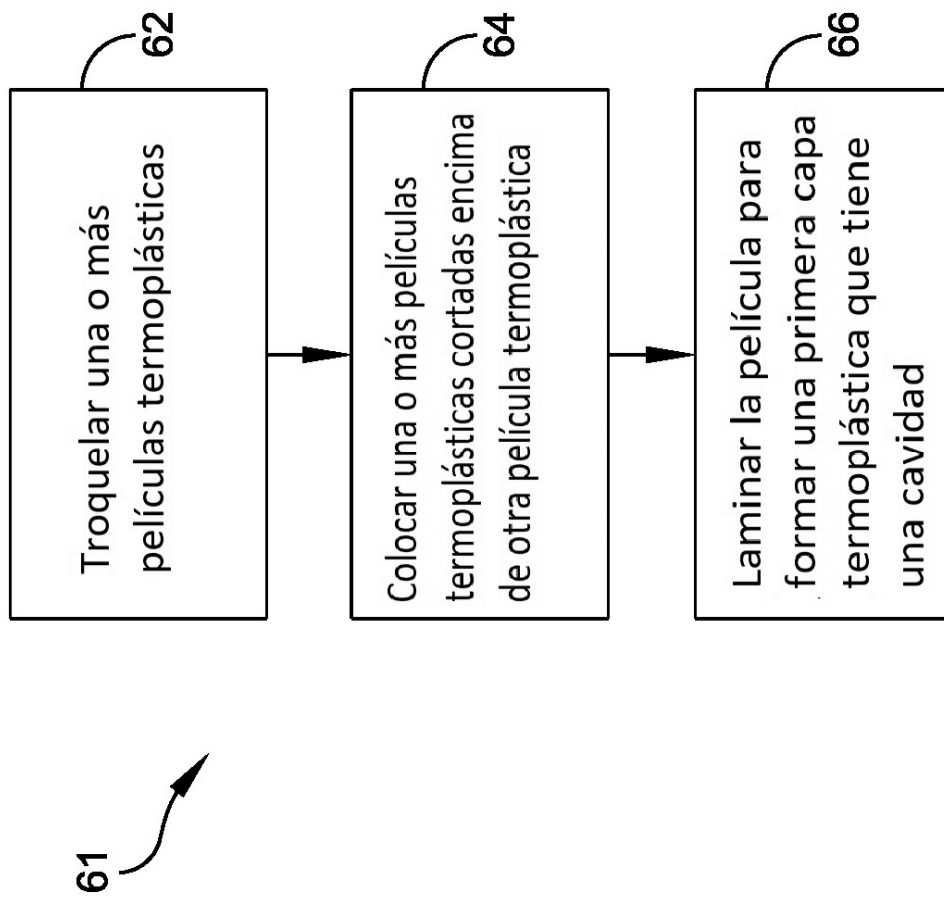


FIG. 9

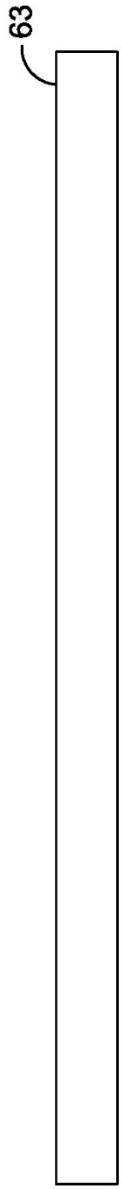


FIG. 10



FIG. 11



FIG. 12

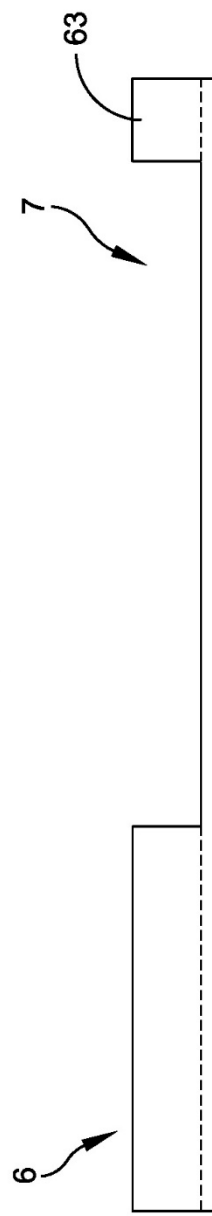


FIG. 13

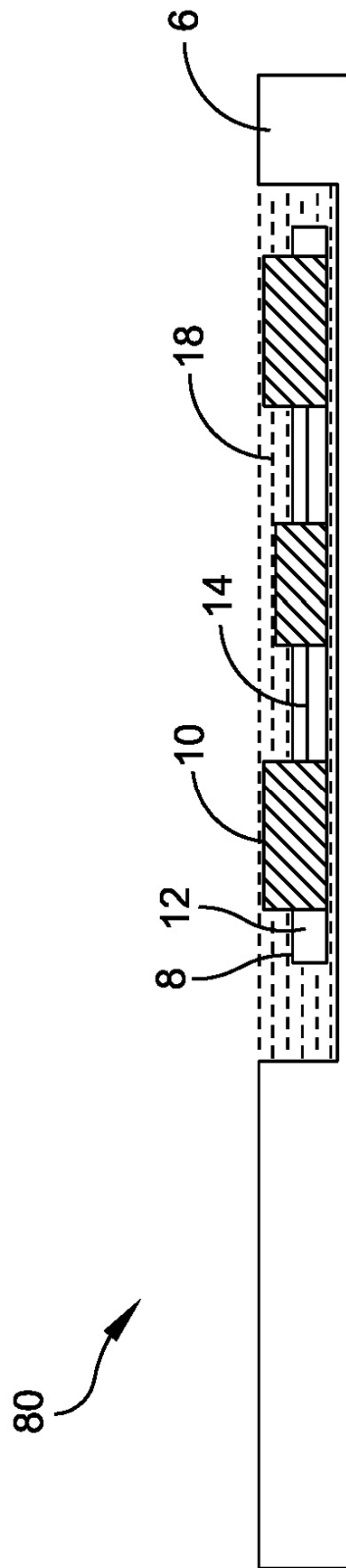


FIG. 14

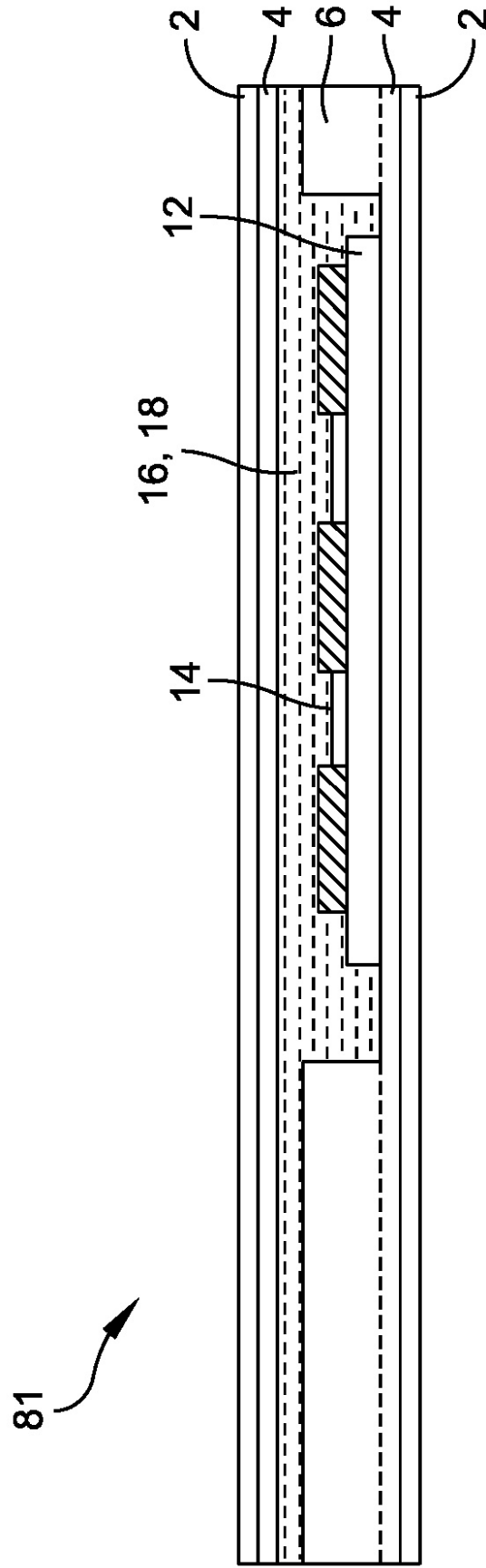


FIG. 15

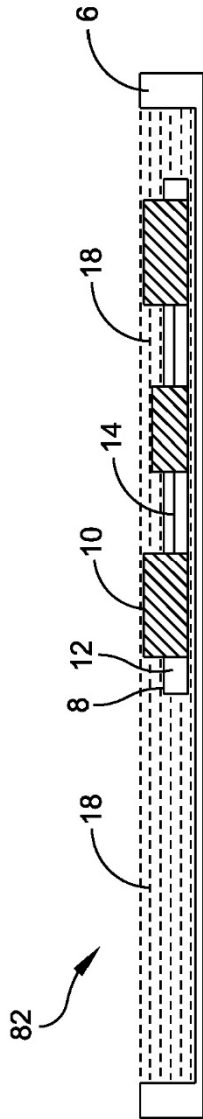


FIG. 16

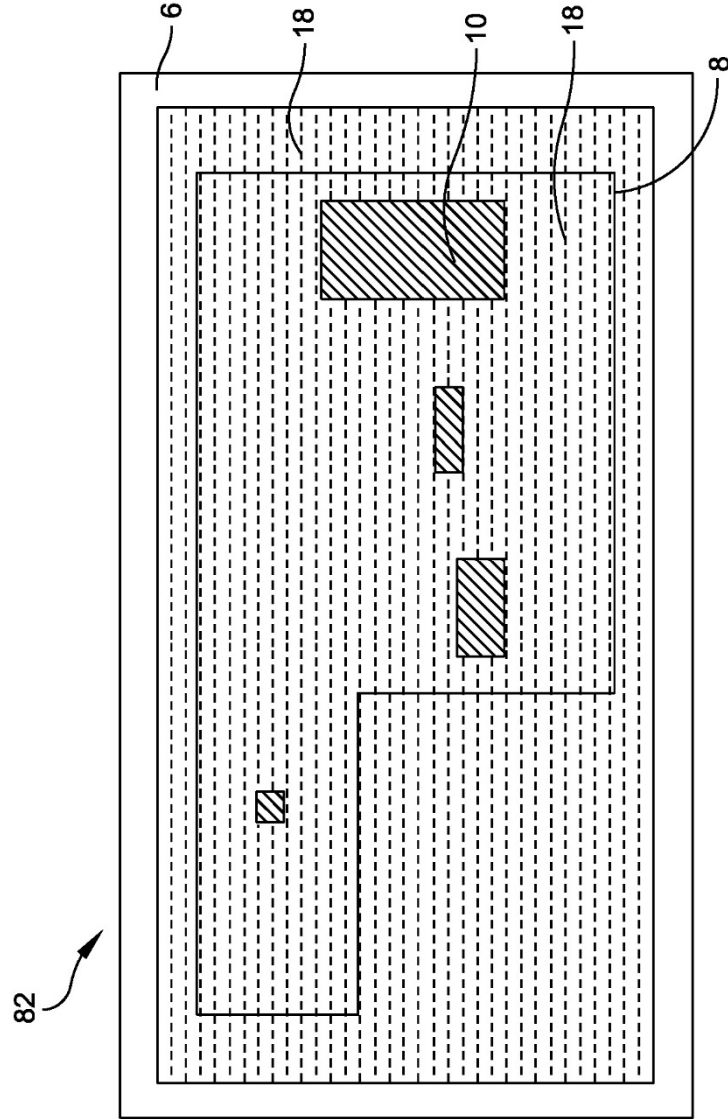


FIG. 17

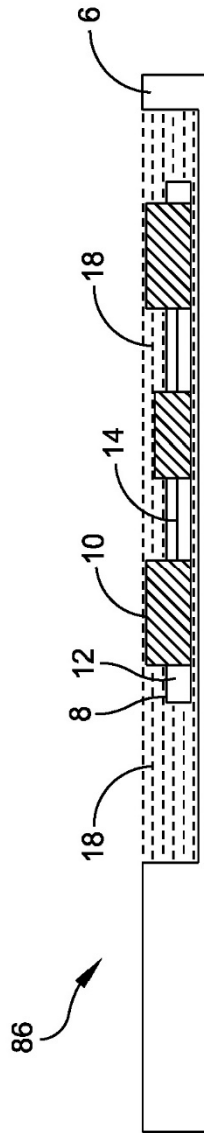


FIG. 18

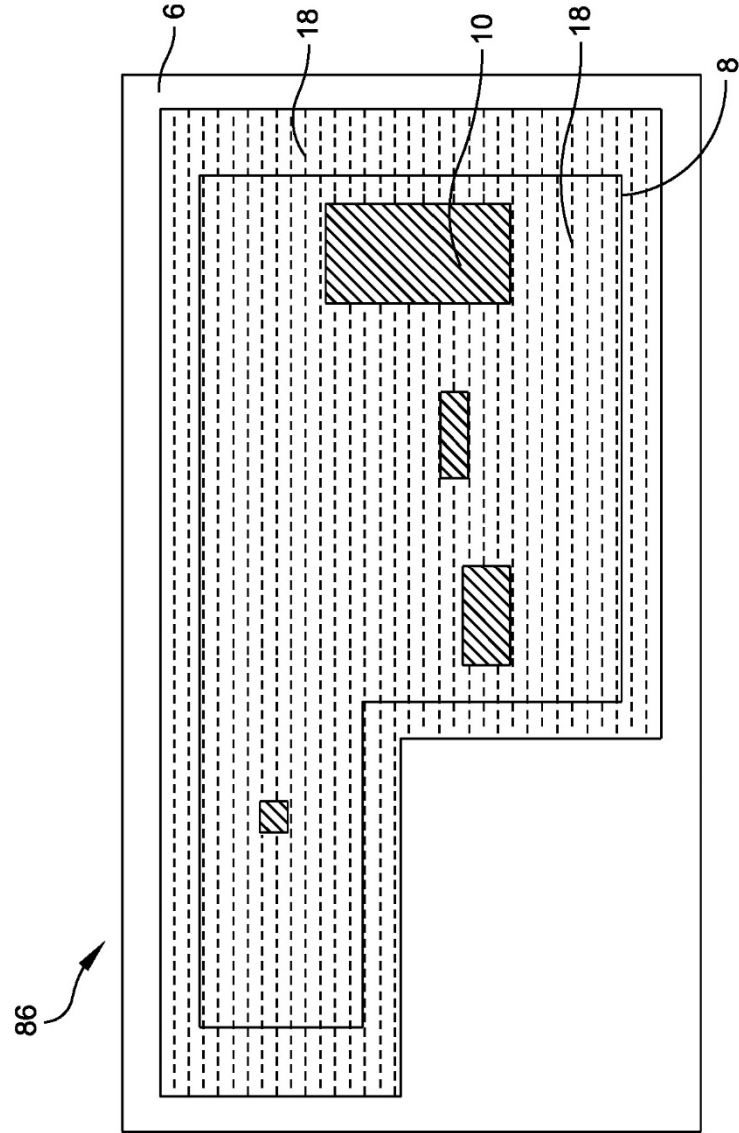
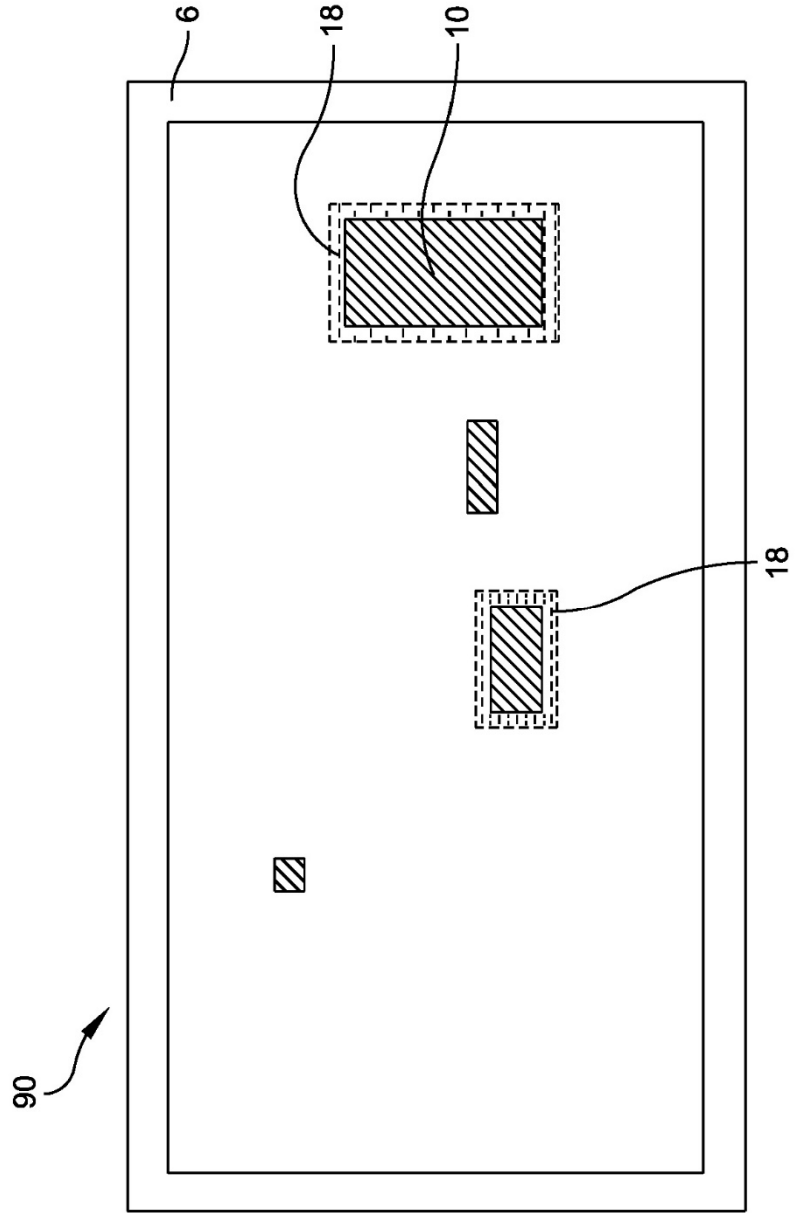
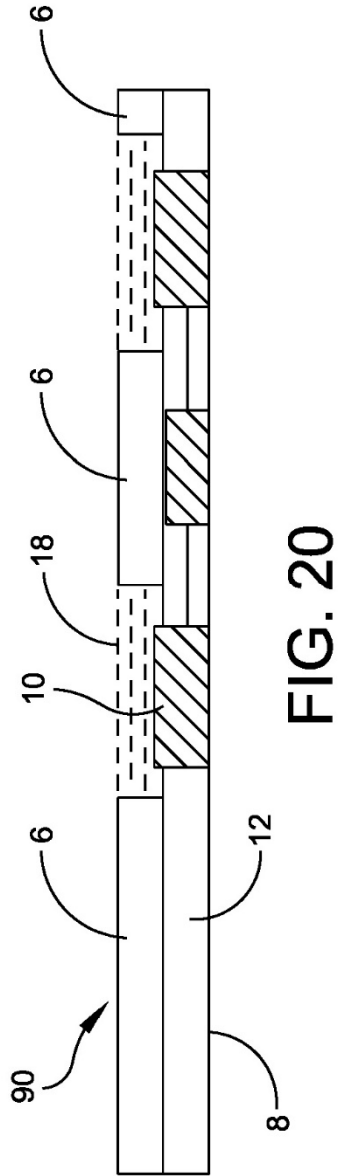


FIG. 19



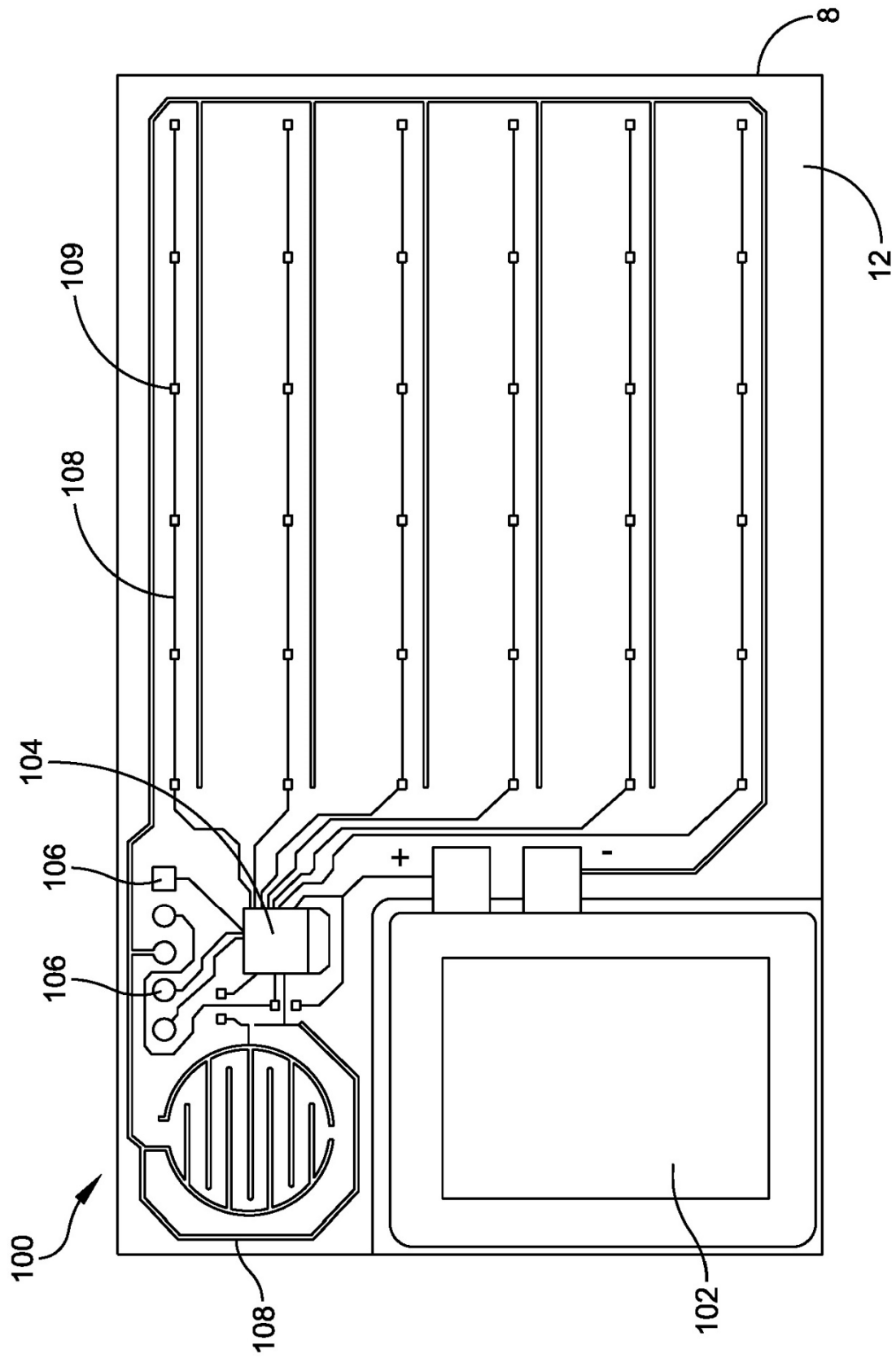


FIG. 22

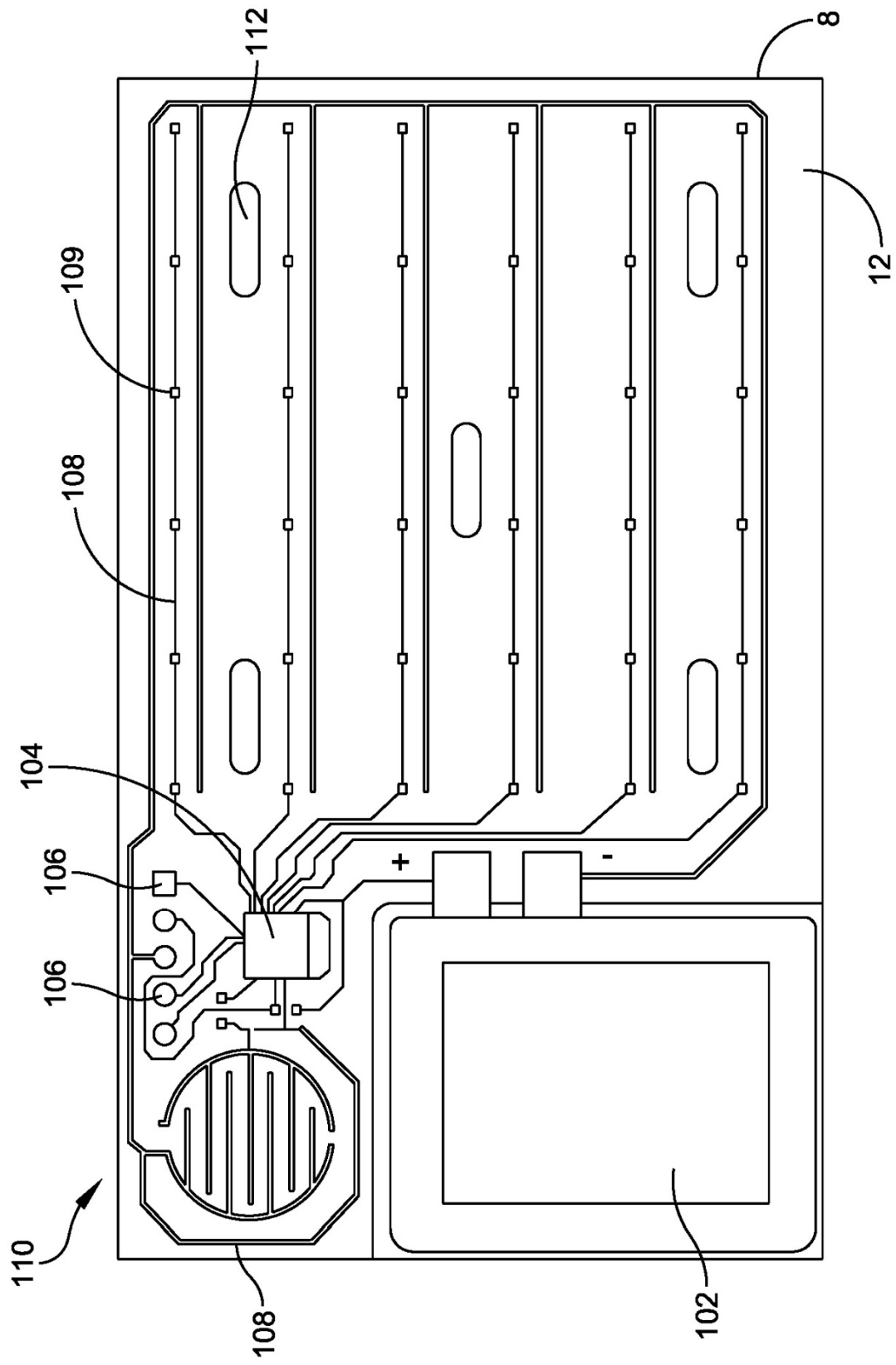


FIG. 23

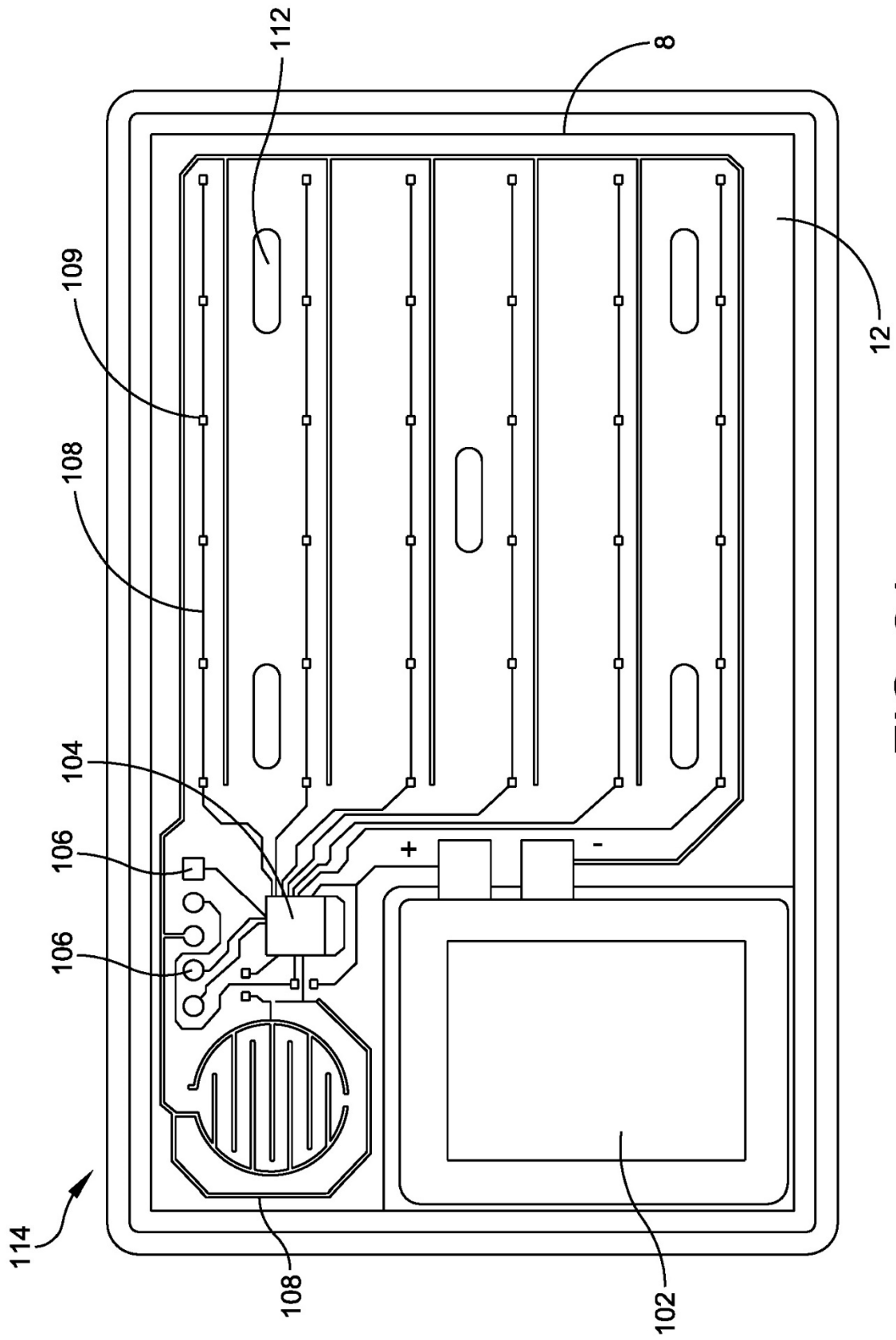


FIG. 24

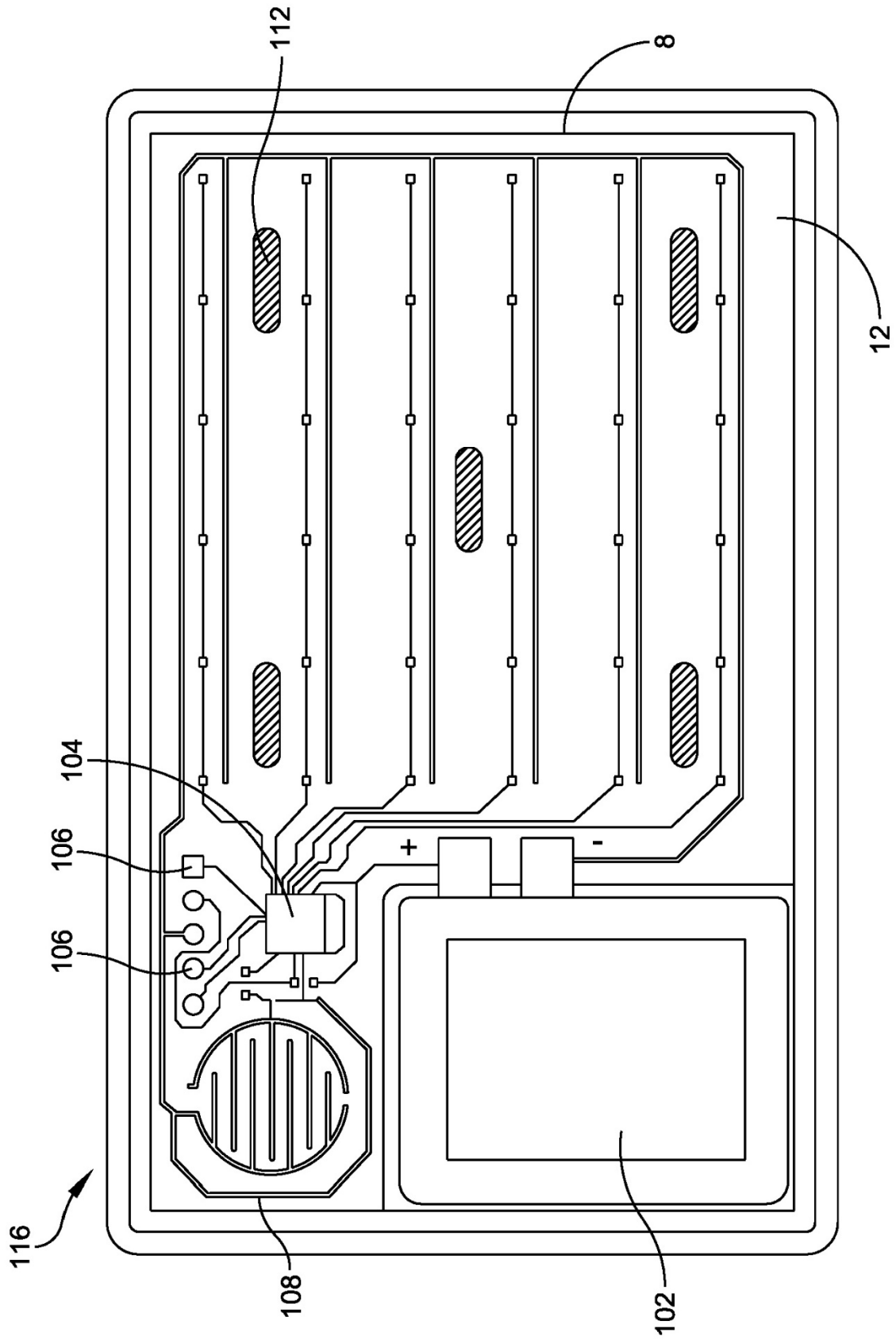


FIG. 25

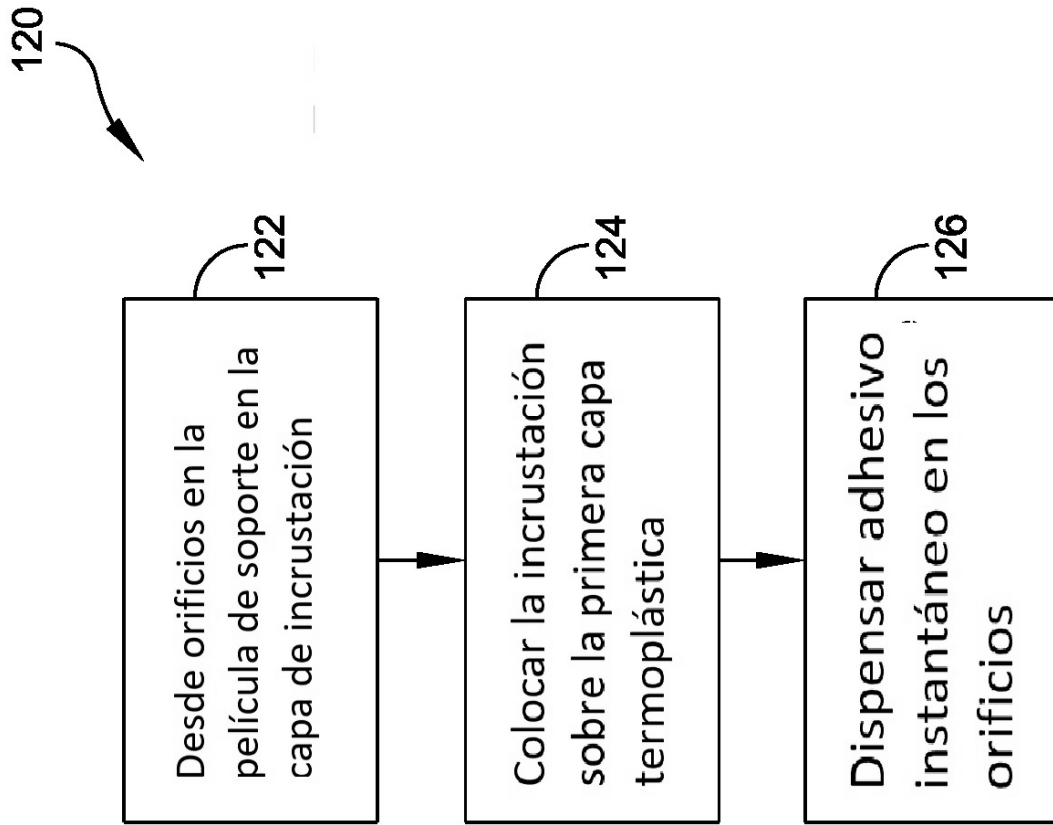


FIG. 26

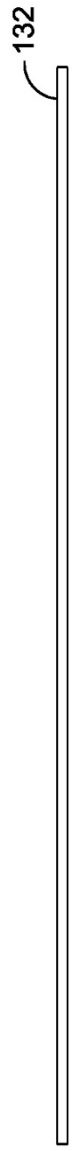


FIG. 27

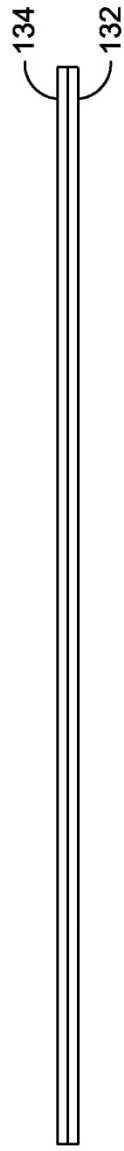


FIG. 28

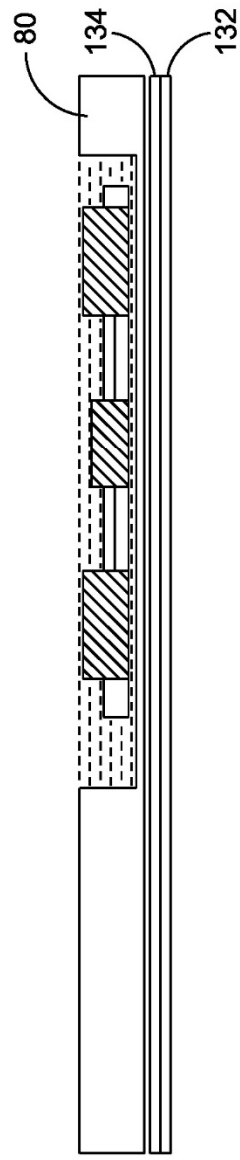


FIG. 29

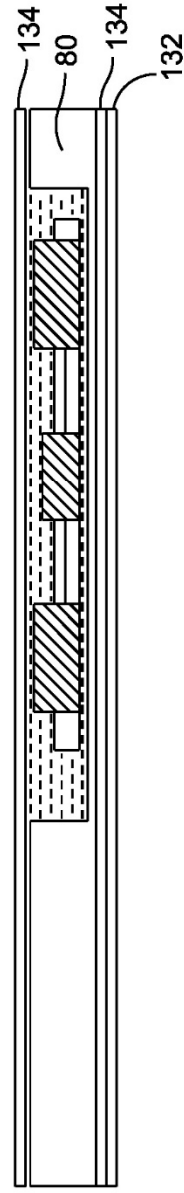


FIG. 30

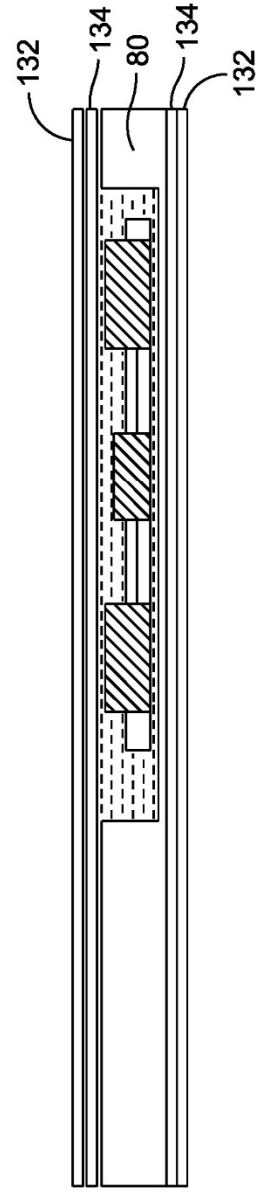


FIG. 31

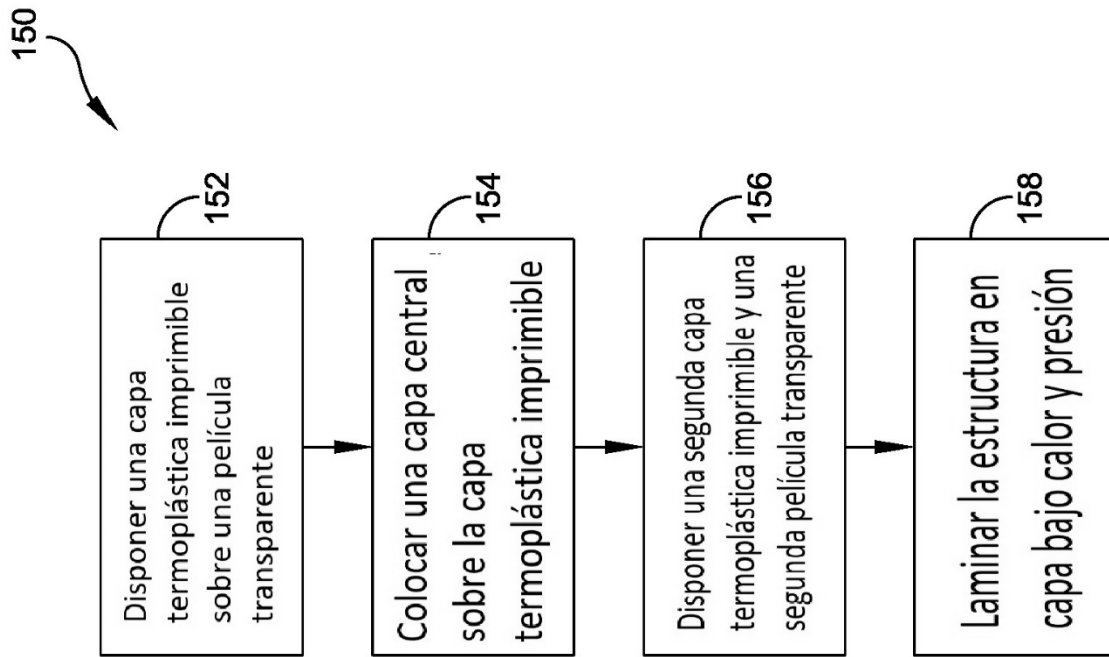


FIG. 32

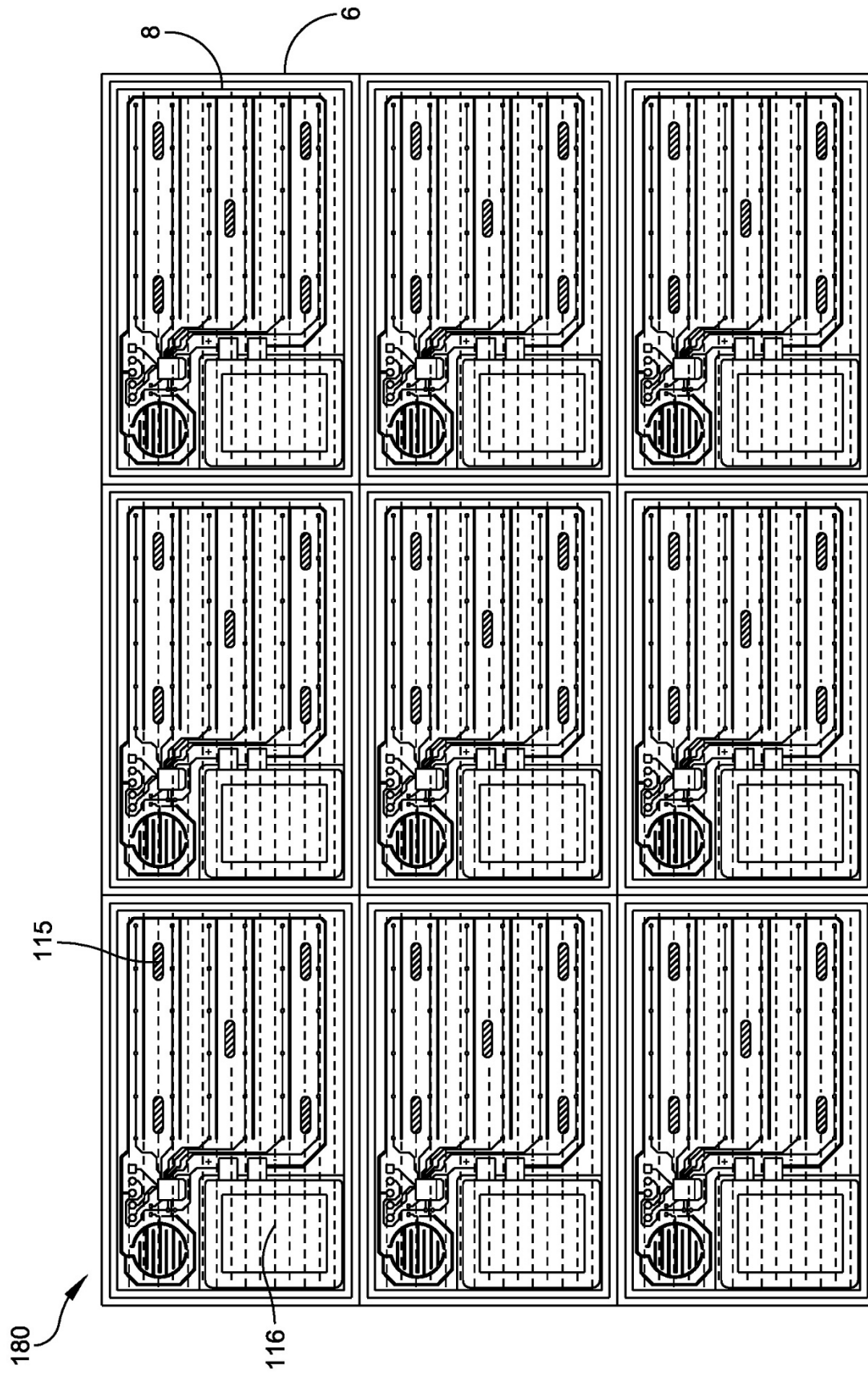


FIG. 33