

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 719 532**

51 Int. Cl.:

**H01L 23/498** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.06.2009 PCT/US2009/048029**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.12.2009 WO09158286**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.06.2009 E 09770820 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.01.2019 EP 2313920**

54 Título: **Vías concéntricas en sustrato electrónico**

30 Prioridad:

**27.06.2008 US 163028**

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

**11.07.2019**

73 Titular/es:

**QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)  
Attn: International IP Administration 5775  
Morehouse Drive  
San Diego, CA 92121, US**

72 Inventor/es:

**CHANDRASEKARAN, ARVIND**

74 Agente/Representante:

**FORTEA LAGUNA, Juan José**

**ES 2 719 532 T3**

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

**DESCRIPCIÓN**

Vías concéntricas en sustrato electrónico

5 **ANTECEDENTES****Campo de divulgación**

10 **[0001]** Esta divulgación se refiere en general a sustratos electrónicos de múltiples capas, y en particular a sustratos electrónicos que tienen vías de múltiples paredes.

**Antecedentes**

15 **[0002]** Las vías son orificios chapados que acoplan eléctricamente capas conductoras de un sustrato de múltiples capas, como un sustrato de placa de circuitos impresos de múltiples capas o un sustrato de paquete. Las vías convencionales tienen una ruta de señal que conecta diferentes capas conductoras. En un diseño de paquete denso que tiene muchas señales eléctricas, se pueden requerir varias conexiones entre diferentes capas conductoras, y el espacio ocupado por las vías y sus almohadillas de captura asociadas pueden ser suficientes para expandir el tamaño total del sustrato. Sería deseable aumentar la densidad de la señal eléctrica sin aumentar de forma concomitante el espacio ocupado por las vías y sus almohadillas de captura. El documento US2007/0199736 divulga una estructura de vía dentro de vía de la técnica anterior en una placa de circuitos impresos de múltiples capas.

**SUMARIO**

25 **[0003]** La presente invención proporciona una estructura de vías de acuerdo con la reivindicación 1 y un procedimiento de fabricación de acuerdo con la reivindicación 10. Los aspectos adicionales ventajosos se especifican en las reivindicaciones dependientes. La materia mencionada en la descripción, pero que no se incluye en la redacción de las reivindicaciones, no forma parte de la invención y es solo para ilustración.

30 **[0004]** En un aspecto, una señal de múltiples paredes que lleva una estructura de vías de acuerdo con la reivindicación 1 se proporciona en un sustrato electrónico que tiene múltiples capas conductoras. La señal de múltiples paredes que lleva una estructura de vías incluye: a) una vía externa para el acoplamiento a un par de capas conductoras del sustrato, creando la vía externa una primera ruta de señal entre el par de capas conductoras; b) una vía interna ubicada dentro de la vía externa, para acoplar al par de capas conductoras, creando la vía interna una segunda ruta de señal  
35 entre el par de capas conductoras; y c) una capa dieléctrica entre la vía interna y la vía externa.

40 **[0005]** En un aspecto adicional, se proporciona un procedimiento de preparación de una señal de múltiples paredes que lleva una estructura de vías en un sustrato de acuerdo con la reivindicación 10. El procedimiento incluye: a) proporcionar un sustrato electrónico con múltiples capas conductoras; b) formar una primera vía acoplada a un par de las capas conductoras y crear una primera ruta de señal; c) depositar una primera capa dieléctrica dentro de la primera vía; y d) formar una segunda vía dentro de la primera vía y a través de la primera capa dieléctrica, estando la segunda vía acoplada al mismo par de capas conductoras y creando una segunda ruta de señal.

45 **[0006]** Una señal de múltiples paredes que lleva una estructura de vías puede proporcionar dos o más rutas de señal que interconectan el mismo par de capas conductoras de un sustrato electrónico, pero ocupan el espacio de una vía de ruta convencional. Por lo tanto, la estructura de vías de múltiples paredes proporciona una mayor densidad de señal. Una estructura de vías de múltiples paredes también puede proporcionar el enrutamiento de la señal en rutas de longitudes similares, como con un par diferencial de señales.

50 **[0007]** Lo anterior ha esbozado, en sentido bastante amplio, las características y las ventajas técnicas de la presente divulgación con el fin de que pueda entenderse mejor la siguiente descripción detallada. A continuación se describirán características y ventajas adicionales que constituyen el objeto de las reivindicaciones. Debe apreciarse que la invención está definida por las reivindicaciones adjuntas. Los rasgos novedosos que, se cree, son característicos de la divulgación, tanto en lo que respecta a su organización como al procedimiento de funcionamiento, junto con objetos y ventajas adicionales, se comprenderán mejor a partir de la siguiente descripción cuando se considere en relación  
55 con las figuras adjuntas. No obstante, debe comprenderse expresamente que cada una de las figuras se proporciona solo con fines de ilustración y descripción, y no pretende ser una definición de los límites de la presente invención.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

60 **[0008]** Para una comprensión más completa de la presente divulgación, ahora se hace referencia a las siguientes descripciones tomadas junto con los dibujos adjuntos.

65 La FIGURA 1 es una vista en sección de una estructura de vías de múltiples paredes en una estructura en un sustrato electrónico;

La FIGURA 2 es una vista desde arriba de una estructura de vías de múltiples paredes;

La FIGURA 3 es una vista en sección de un sustrato electrónico de múltiples capas;

5 La FIGURA 4 es una vista en sección de un orificio pasante;

La FIGURA 5 es una vista en sección de un orificio pasante chapado;

10 La FIGURA 6 es una vista en sección de una vía;

La FIGURA 7 es una vista en sección de una vía rellena con un material dieléctrico;

La FIGURA 8 es una vista en sección de un orificio pasante dentro de una vía;

15 La FIGURA 9 es una vista en sección de un orificio pasante chapado dentro de una vía; y

La FIGURA 10 es una vista en sección de una máscara de soldadura sobre una estructura de vías.

### DESCRIPCIÓN DETALLADA

20 [0009] Con referencia al modo de realización mostrado en la FIGURA 1, se ilustra un paquete electrónico 102 que tiene dos capas conductoras internas 104 y 106, y dos capas conductoras externas 108 y 110. Cada capa conductora está separada de otra por un material dieléctrico 112. El sustrato electrónico puede ser cualquier sustrato de múltiples capas, como una placa de circuitos impresos de múltiples capas laminada o acumulada, o un sustrato de paquete laminado o acumulado. Se puede preparar un sustrato de múltiples capas convencional construyendo un laminado de núcleo de dos caras con una o más capas de laminado de una cara agregadas a cada lado del laminado de núcleo. Entre los ejemplos de material dieléctrico usado en laminados se incluye, pero sin limitarse a, papel de algodón fenólico FR-2, resina de epoxi y vidrio tejido FR-4, epoxi y vidrio tejido G-10, epoxi y papel de algodón CEM-1, epoxi y vidrio tejido CEM-3, poliéster y vidrio tejido CEM-5, poliimida y otros materiales dieléctricos utilizados típicamente en la preparación de sustratos de múltiples capas.

35 [0010] Una estructura de vías de múltiples paredes 114 está incluida en el modo de realización mostrado en las FIGURAS 1 y 2. La estructura de vías de múltiples paredes 114 comprende una vía interna 116 dentro de una vía externa 118, y puede considerarse que tiene un diseño de "vía dentro de una vía". Como se usa en el presente documento, el término "múltiples paredes" se refiere al diseño "vía dentro de una vía". Las vías interna 116 y externa 118 se pueden describir como "concéntricas" por conveniencia, entendiendo que "concéntricas" describen la vía dentro de un diseño de vía pero no la alineación real de las vías. Por lo tanto, las vías pueden, o no, ser concéntricas entre sí. Tanto la vía interna 116 como la externa 118 están acopladas al mismo par de capas conductoras, en este caso las capas conductoras externas 108,110. Una capa 120 de material dieléctrico aísla eléctricamente la vía interna 116 de la vía externa 118. Los contactos 122,124 acoplan la vía interna 116 y la vía externa 118, respectivamente, a las capas conductoras externas 108,110. En el modo de realización, una máscara de soldadura 126 está presente en ambos lados del sustrato de múltiples capas.

45 [0011] Aunque en este modo de realización, se describe un sustrato que tiene cuatro capas conductoras, en otros modos de realización, los sustratos pueden tener dos, seis, ocho, diez, doce, o más de doce capas conductoras. Por lo tanto, una pared de una estructura de vías de múltiples paredes puede conectar pares de capas conductoras que no están separadas por capas conductoras intermedias, o que están separadas por más de dos capas conductoras intermedias.

50 [0012] Aunque se describe un sustrato que tiene una única estructura de vías de múltiples paredes, otros modos de realización incluyen sustratos que tienen más de una estructura de vías de múltiples paredes.

[0013] Una vez que se prepara un sustrato con una o más estructuras de vías de múltiples paredes, el sustrato puede incorporarse en un conjunto para uso en un dispositivo electrónico, tal como un teléfono celular, ordenador, y similares.

55 [0014] Una ventaja de la estructura de vías de múltiples paredes descrita en el presente documento es que puede prepararse usando los procesos de fabricación existentes.

60 [0015] Una estructura de vías de múltiples paredes se puede preparar mediante un procedimiento que comprende: a) proporcionar un sustrato electrónico que comprende múltiples capas conductoras; b) formar una primera vía acoplada a un par de capas conductoras; c) rellenar la primera vía con un material dieléctrico; y d) formar una segunda vía dentro de la primera vía y a través del material dieléctrico, con la segunda vía acoplada al mismo par de capas conductoras. En la estructura de vías de múltiples paredes completada, la primera vía se considera una vía externa, mientras que la segunda vía se considera una vía interna.

65

- 5 **[0016]** Una vía se puede preparar mediante un procedimiento que comprende la formación de un orificio pasante a través de un sustrato, y a continuación, chapar el orificio pasante con un material conductor. El orificio pasante se puede realizar mediante perforación, taladrado o láser, dependiendo de consideraciones tales como el tamaño del orificio y la conveniencia. En algunos modos de realización, la preparación de la vía incluye la limpieza del orificio pasante antes del chapado. El orificio pasante puede chaparse, o metalizarse, mediante pulverización iónica o electrochapado. Por ejemplo, se puede aplicar cobre no electrolítico, seguido de cobre electrolítico. Entre otros metales que se pueden aplicar durante el proceso de chapado se incluyen, entre otros, níquel, oro, paladio o plata. De forma alternativa, el orificio pasante se puede chapar con un polímero conductor.
- 10 **[0017]** El material dieléctrico que llena la primera vía, y que separa la primera de la segunda vía, puede ser una resina de epoxi. Entre otros ejemplos de material dieléctrico se incluyen, sin limitarse a, polifenileno (PPE), éter de polifenileno anilado (APPE), benzociclobuteno (BCB), cianato (triazina) resinas, politetrafluoroetileno (PTFE), bismaleimida triazina (BT) resinas, poliimida, poliéster, fenólico y poli (fenilene tercetona) (PEEK).
- 15 **[0018]** En un modo de realización particular mostrado en las FIGURAS 3-10, ahora se describirá la construcción de una vía de múltiples paredes a modo de ejemplo. En la FIGURA 3 se proporciona un sustrato electrónico 302 que comprende múltiples capas conductoras 304,306,308,310. En la FIGURA 4, se forma un orificio pasante 402 a través del sustrato 302. En la FIGURA 5, un material conductor 502, tal como cobre, se chapa en el orificio pasante 402 y sobre una parte del par de capas conductoras 304,310. El material conductor 502 chapado sobre el par de capas conductoras 304,310 está enmascarado o modelado para crear contactos 602,604 para conectar la primera vía formada 606 al par de capas conductoras 304,310, como se muestra en la FIGURA 6.
- 20 **[0019]** Como se ve en la FIGURA 7, la primera vía 606 se llena entonces bajo presión con un material dieléctrico 702, tal como una resina de epoxi, con el material dieléctrico 702 que se deposita sobre al menos una parte de los contactos 602,604. El material dieléctrico 702 es planarizado y modelado para eliminar el exceso de material dieléctrico.
- 25 **[0020]** Como se ve en la FIGURA 8, una segunda vía, interna, se prepara formando un orificio pasante 802 a través del material dieléctrico 702 y dentro de la primera vía 606. La FIGURA 9 muestra el chapado de un segundo material conductor 902 en el orificio pasante 802 y sobre el material dieléctrico modelado 702. El material conductor chapado 902 se puede enmascarar o modelar para crear contactos 904,906 para conectar el segundo formado a través de 908 al par de capas conductoras 304,310, como se ve. En este modo de realización, el material dieléctrico 702 forma capas aislantes 910,912 entre los contactos 602,604 de la primera vía, externa, 606 y la segunda vía, interna, 908. Una estructura de vías de múltiples paredes 1002 surge como resultado del modo de realización mostrado en las FIGURAS 3-10. En algunos modos de realización, se puede aplicar una máscara de soldadura 1004,1006 sobre ambas superficies del sustrato que contiene vías, como se ve en la FIGURA 10.
- 30 **[0021]** Aunque se describe una estructura de vías de múltiples paredes que tiene dos vías, también se proporcionan estructuras de vías de múltiples paredes que tienen tres o más vías concéntricas. Por ejemplo, se puede agregar una tercera vía a la estructura de vías de múltiples paredes 1002 mediante un procedimiento que comprende llenar la segunda vía, interna, con un material dieléctrico, planarizar y modelar el material dieléctrico, formar un orificio pasante a través del material dieléctrico, chapar material conductor en el orificio pasante, y luego enmascarar o modelar el material chapado, de forma similar al procedimiento que se muestra en las FIGURAS 7-10. Se pueden incluir vías adicionales agregando repetidamente otra vía dentro de la vía más interna. En ciertos modos de realización, se proporcionan estructuras de vías de múltiples paredes que tienen tres o más vías concéntricas.
- 35 **[0022]** En otro modo de realización, la cavidad de la vía más interna puede llenarse con un material dieléctrico, un material conductor, o dejarse sin carga.
- 40 **[0023]** En diversos modos de realización, el material conductor de una vía puede ser el mismo que o diferente del material conductor de cualquier otra vía de la estructura de vías. En ciertos modos de realización, el material conductor es cobre en todas las vías de la estructura de vías de múltiples paredes. De manera similar, el material dieléctrico entre dos vías puede ser igual o diferente al material dieléctrico que separa cualquiera de las otras dos vías de la estructura de vías de múltiples paredes.
- 45 **[0024]** En otros modos de realización, una estructura de vías de múltiples paredes puede conectar pares de capas conductoras internas. Por ejemplo, en un sustrato de cuatro capas, se pueden conectar las dos capas conductoras internas. Esto se puede lograr formando una estructura de vías de múltiples paredes en un laminado de núcleo que tiene dos capas conductoras, y luego agregando una capa de laminado de una cara a cada lado del núcleo. El resultado es un sustrato de cuatro capas con una estructura de vías de múltiples paredes que conecta las capas conductoras internas. De manera similar, un sustrato de seis capas con una estructura de vías de múltiples paredes que conecta la segunda y quinta capas conductoras puede prepararse agregando una capa de laminado de una sola cara a ambos lados de un laminado de cuatro capas que contiene una estructura de vías de múltiples paredes. De manera similar, se pueden preparar estructuras de vías de múltiples paredes que conectan capas conductoras internas de sustratos con más de seis capas conductoras.
- 50 **[0024]** En otros modos de realización, una estructura de vías de múltiples paredes puede conectar pares de capas conductoras internas. Por ejemplo, en un sustrato de cuatro capas, se pueden conectar las dos capas conductoras internas. Esto se puede lograr formando una estructura de vías de múltiples paredes en un laminado de núcleo que tiene dos capas conductoras, y luego agregando una capa de laminado de una cara a cada lado del núcleo. El resultado es un sustrato de cuatro capas con una estructura de vías de múltiples paredes que conecta las capas conductoras internas. De manera similar, un sustrato de seis capas con una estructura de vías de múltiples paredes que conecta la segunda y quinta capas conductoras puede prepararse agregando una capa de laminado de una sola cara a ambos lados de un laminado de cuatro capas que contiene una estructura de vías de múltiples paredes. De manera similar, se pueden preparar estructuras de vías de múltiples paredes que conectan capas conductoras internas de sustratos con más de seis capas conductoras.
- 55 **[0024]** En otros modos de realización, una estructura de vías de múltiples paredes puede conectar pares de capas conductoras internas. Por ejemplo, en un sustrato de cuatro capas, se pueden conectar las dos capas conductoras internas. Esto se puede lograr formando una estructura de vías de múltiples paredes en un laminado de núcleo que tiene dos capas conductoras, y luego agregando una capa de laminado de una cara a cada lado del núcleo. El resultado es un sustrato de cuatro capas con una estructura de vías de múltiples paredes que conecta las capas conductoras internas. De manera similar, un sustrato de seis capas con una estructura de vías de múltiples paredes que conecta la segunda y quinta capas conductoras puede prepararse agregando una capa de laminado de una sola cara a ambos lados de un laminado de cuatro capas que contiene una estructura de vías de múltiples paredes. De manera similar, se pueden preparar estructuras de vías de múltiples paredes que conectan capas conductoras internas de sustratos con más de seis capas conductoras.
- 60 **[0024]** En otros modos de realización, una estructura de vías de múltiples paredes puede conectar pares de capas conductoras internas. Por ejemplo, en un sustrato de cuatro capas, se pueden conectar las dos capas conductoras internas. Esto se puede lograr formando una estructura de vías de múltiples paredes en un laminado de núcleo que tiene dos capas conductoras, y luego agregando una capa de laminado de una cara a cada lado del núcleo. El resultado es un sustrato de cuatro capas con una estructura de vías de múltiples paredes que conecta las capas conductoras internas. De manera similar, un sustrato de seis capas con una estructura de vías de múltiples paredes que conecta la segunda y quinta capas conductoras puede prepararse agregando una capa de laminado de una sola cara a ambos lados de un laminado de cuatro capas que contiene una estructura de vías de múltiples paredes. De manera similar, se pueden preparar estructuras de vías de múltiples paredes que conectan capas conductoras internas de sustratos con más de seis capas conductoras.
- 65 **[0024]** En otros modos de realización, una estructura de vías de múltiples paredes puede conectar pares de capas conductoras internas. Por ejemplo, en un sustrato de cuatro capas, se pueden conectar las dos capas conductoras internas. Esto se puede lograr formando una estructura de vías de múltiples paredes en un laminado de núcleo que tiene dos capas conductoras, y luego agregando una capa de laminado de una cara a cada lado del núcleo. El resultado es un sustrato de cuatro capas con una estructura de vías de múltiples paredes que conecta las capas conductoras internas. De manera similar, un sustrato de seis capas con una estructura de vías de múltiples paredes que conecta la segunda y quinta capas conductoras puede prepararse agregando una capa de laminado de una sola cara a ambos lados de un laminado de cuatro capas que contiene una estructura de vías de múltiples paredes. De manera similar, se pueden preparar estructuras de vías de múltiples paredes que conectan capas conductoras internas de sustratos con más de seis capas conductoras.

5 [0025] Cada modo de realización de la estructura de vías de múltiples paredes proporciona al menos dos rutas de  
señal que interconectan el mismo par de capas conductoras internas o externas. Debido a que el espacio ocupado  
por la estructura de vías de múltiples paredes es equivalente al espacio ocupado por una vía convencional, la  
estructura de vías múltiples paredes proporciona una mayor densidad de señal. Además, la estructura de vías de  
múltiples paredes puede incluirse en los circuitos de un par diferencial de señales, de modo que ambos miembros del  
par diferencial tengan longitudes de ruta similares. Por ejemplo, al utilizar una vía de una ruta convencional, un  
miembro del par diferencial se conecta a una vía diferente a la del otro miembro. Dependiendo de la ubicación de cada  
vía, esto puede significar que el par diferencial tiene diferentes longitudes de ruta en general. En contraste, al emplear  
10 la estructura de vías de múltiples paredes, las longitudes de la ruta general del par diferencial serían similares, ya que  
cada miembro del par diferencial se conecta a la misma estructura de vías de múltiples paredes.

15 [0026] Como se describe en el presente documento, una señal de múltiples paredes que lleva una estructura de vías  
proporciona dos o más rutas de señal que interconectan un par de capas conductoras, lo cual aumenta la densidad  
de la señal.

[0027] Aunque la presente invención y sus ventajas se han descrito en detalle, debe entenderse que el alcance de la  
presente solicitud no pretende estar limitado a los modos de realización particulares sino que se define mediante las  
reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Una estructura de vías de múltiples paredes (114) en un sustrato para llevar una señal que tiene múltiples capas conductoras, que comprende:
  - una vía externa (118) para acoplarse a un par (108, 110) de capas conductoras del sustrato, la vía externa creando una primera ruta de señal entre el par de capas conductoras;
  - una vía interna (116) dentro de la vía externa, para acoplar al par (108, 110) de capas conductoras, la vía interna creando una segunda ruta de señal entre el par de capas conductoras; y
  - una capa dieléctrica (120) entre la vía interna y la vía externa;

**caracterizado por que** el sustrato tiene una o más capas conductoras separadas adicionales (104, 106), al menos algunas de las cuales están acopladas a la vía externa.
2. La estructura de vías de múltiples paredes según la reivindicación 1, en la que el par de capas es un par de capas conductoras internas o un par de capas conductoras externas.
3. La estructura de vías de múltiples paredes según la reivindicación 1 o 2, en la que la vía interna comprende al menos un primer contacto, el primer contacto que se extiende, en planta, radialmente más allá de un borde de la vía externa en la capa conductora a la que está acoplado el contacto, la capa dieléctrica que se extiende entre el contacto y la vía externa en la medida en que se superponen en el plano.
4. La estructura de vías de múltiples paredes de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende además:
  - al menos una vía adicional dentro de la vía interna, para acoplar al par de capas conductoras, la al menos una vía adicional creando otra ruta de señal entre el par de capas conductoras; y
  - una capa dieléctrica entre la al menos una vía adicional y la vía interna.
5. La estructura de vías de múltiples paredes según la reivindicación 1, que comprende además un área de contacto que comprende una traza de vía externa y una traza vía interna, estando las trazas separadas por una capa dieléctrica con patrón.
6. Un sustrato que tiene múltiples capas conductoras, comprendiendo dicho sustrato una estructura de vías de múltiples paredes de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
7. El sustrato de la reivindicación 6, en el que el sustrato es un sustrato de placa de circuitos impresos.
8. El sustrato de la reivindicación 6, en el que el sustrato es un sustrato de acumulación o laminado.
9. El sustrato de la reivindicación 6, en el que la estructura de vías de múltiples paredes se incorpora a las rutas de señal de un par diferencial de señales.
10. Un procedimiento para fabricar una estructura de vías de múltiples paredes (114) de acuerdo con la reivindicación 1 para llevar una señal en un sustrato, que comprende:
  - proporcionar un sustrato que comprende múltiples capas conductoras separadas;
  - formar una primera vía (118) acoplada a un par (108, 110) de las capas conductoras creando una primera ruta de señal entre el par de capas conductoras;
  - depositar una primera capa dieléctrica (120) dentro de la primera vía; modelando la primera capa dieléctrica;
  - formar una segunda vía (116) dentro de la primera vía y a través de la primera capa dieléctrica, con la segunda vía acoplada al par (108, 110) de capas conductoras y crear una segunda ruta de señal entre el par de capas conductoras,
  - el procedimiento se **caracteriza por** formar la primera vía para acoplarse a al menos algunas de las capas conductoras distintas del par de capas conductoras.
11. El procedimiento según la reivindicación 10, en el que la segunda vía se forma mediante un proceso que comprende:
  - formar un orificio pasante dentro de la primera vía y a través de la primera capa dieléctrica;

- colocar un material conductor en el orificio pasante y sobre una parte de cada capa del par de capas conductoras; y
- 5            modelar el material conductor chapado sobre la parte de cada capa del par de capas conductoras.
12. El procedimiento según la reivindicación 10, en el que el par de capas conductoras son capas conductoras externas o internas.
- 10 13. El procedimiento según la reivindicación 10, que comprende además depositar una máscara de soldadura sobre cada capa del par de capas conductoras.
14. El procedimiento según la reivindicación 10, que comprende además:
- 15            depositar una segunda capa dieléctrica dentro de la segunda vía; y
- formar una vía adicional dentro de la segunda vía, con la vía adicional acoplada al par de capas conductoras y crear una ruta de señal adicional entre el par de capas conductoras.
- 20 15. El procedimiento según la reivindicación 14, que comprende además repetidamente:
- depositar un material dieléctrico dentro de una vía más interna; y
- 25            formar otra vía dentro de la vía más interna, la otra vía acoplada al par de capas conductoras y formando otra ruta de señal.

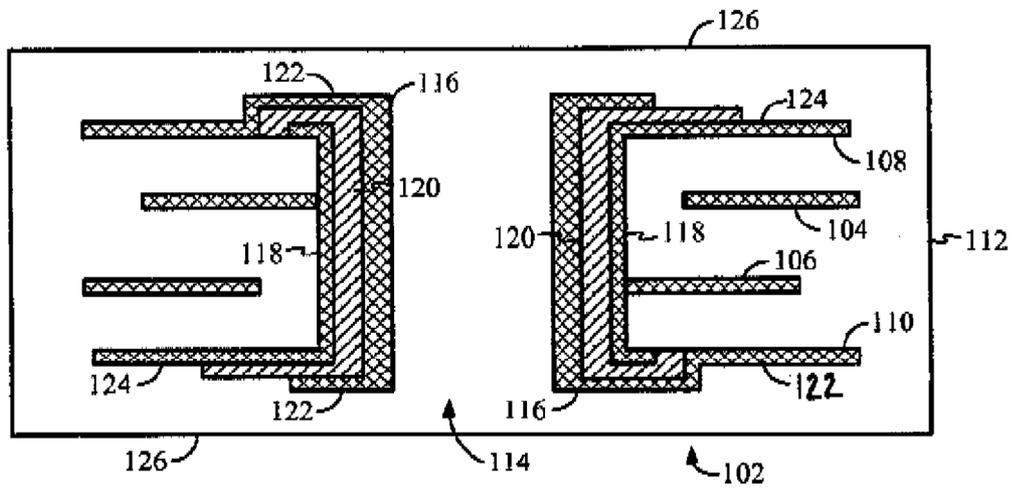


FIG. 1

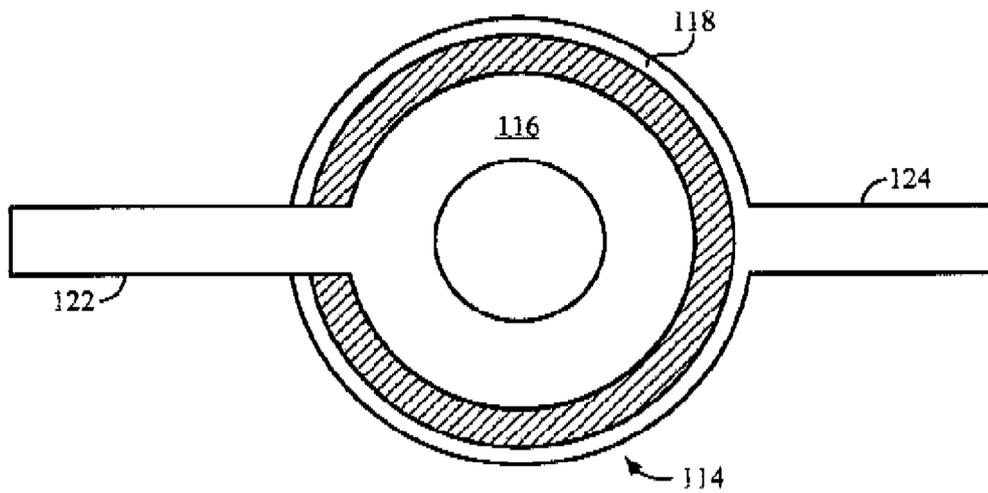


FIG. 2

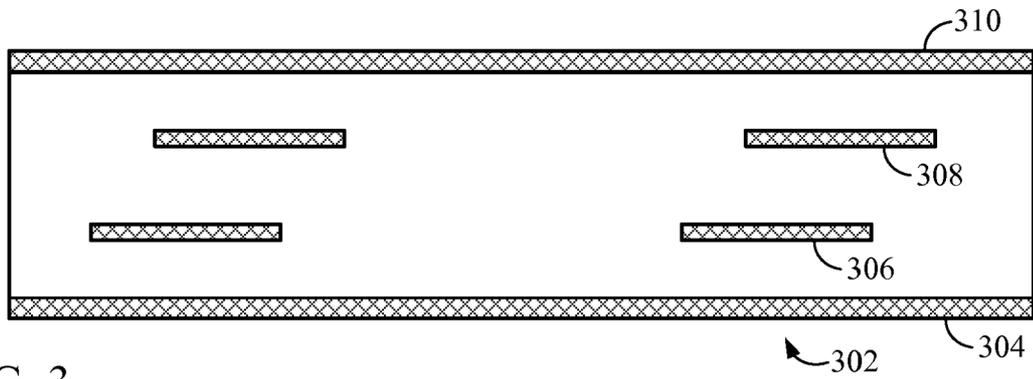


FIG. 3

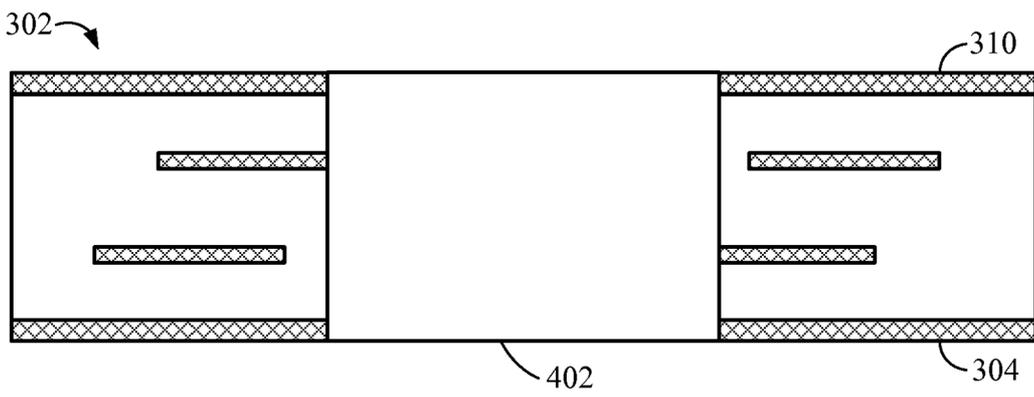


FIG. 4

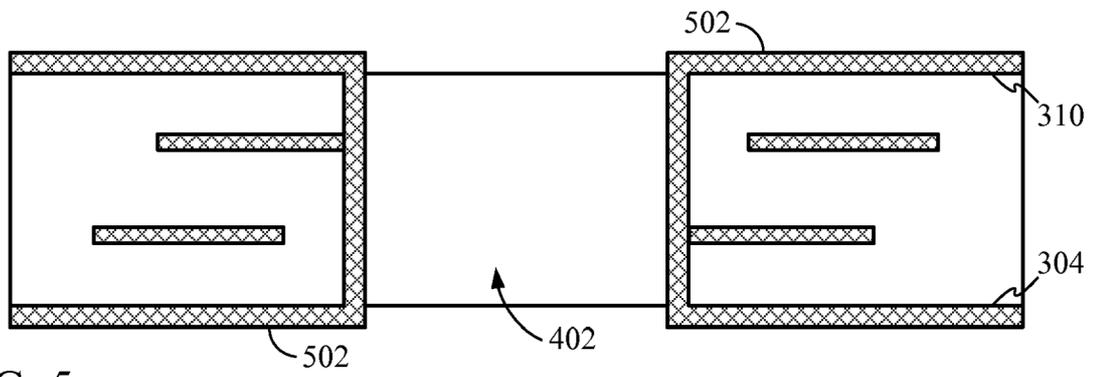


FIG. 5

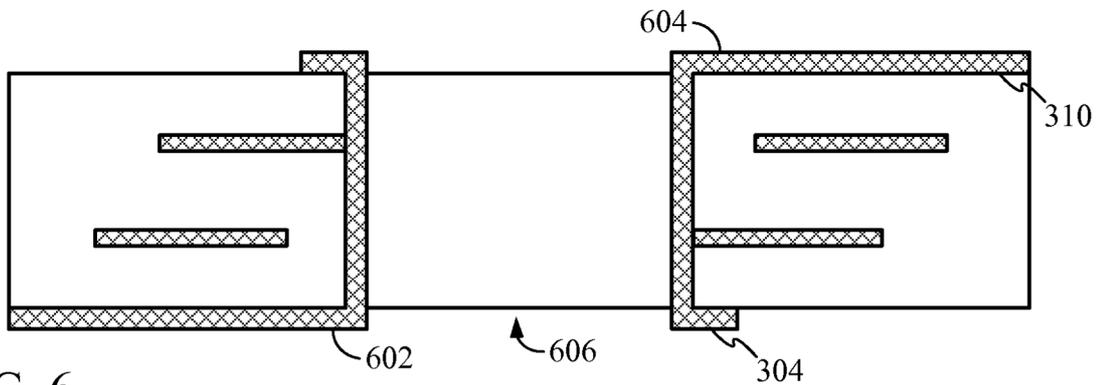


FIG. 6

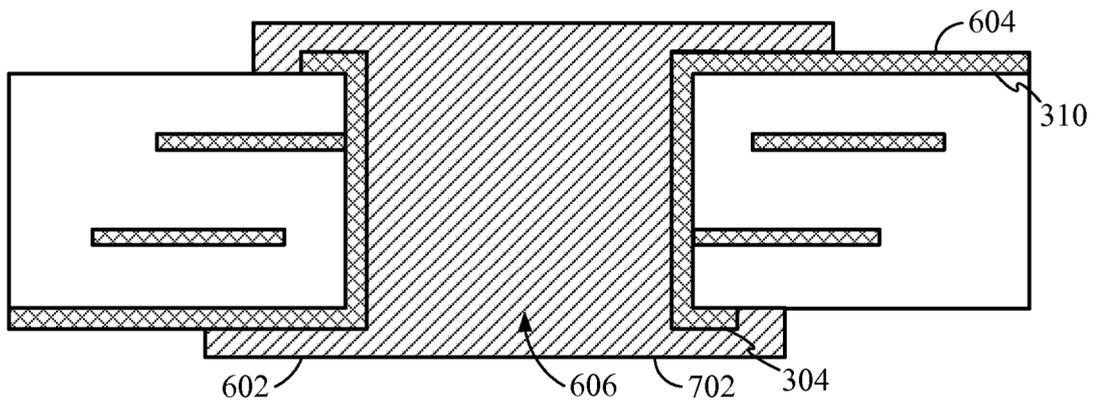


FIG. 7

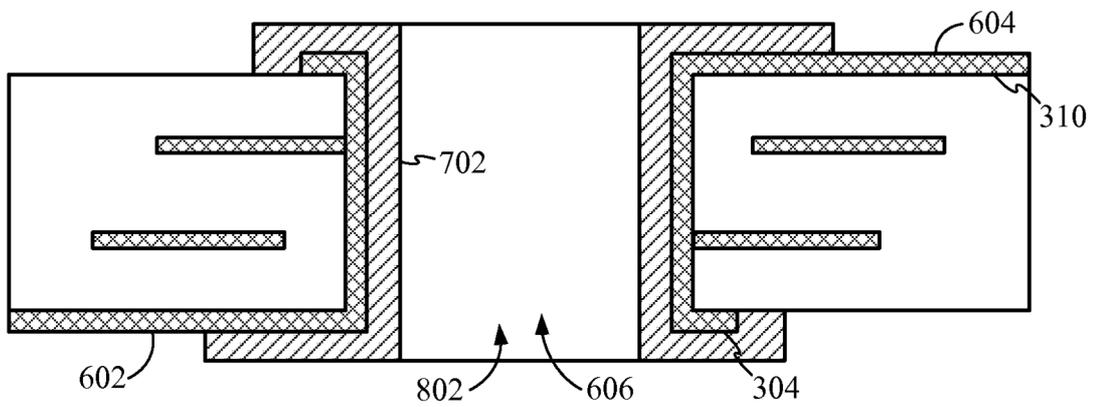


FIG. 8

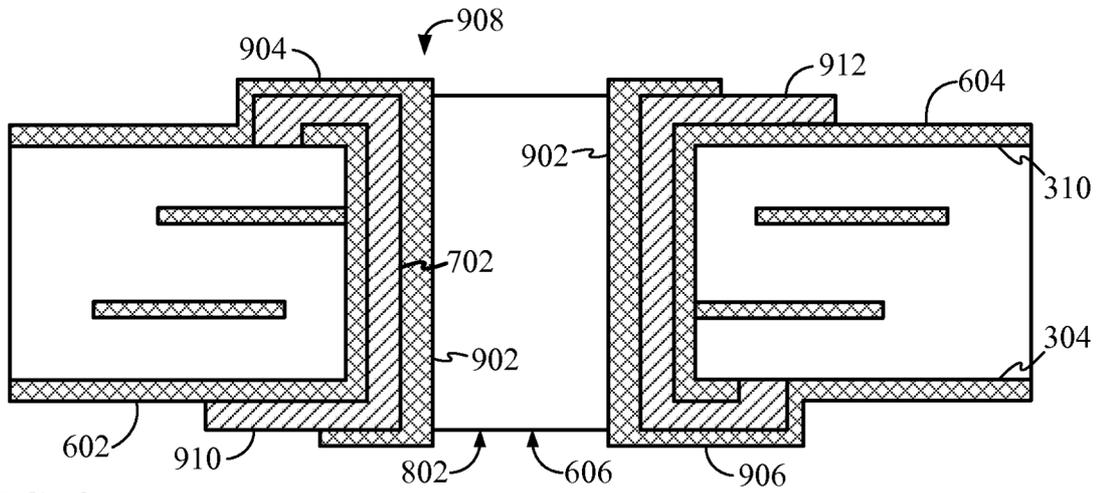


FIG. 9

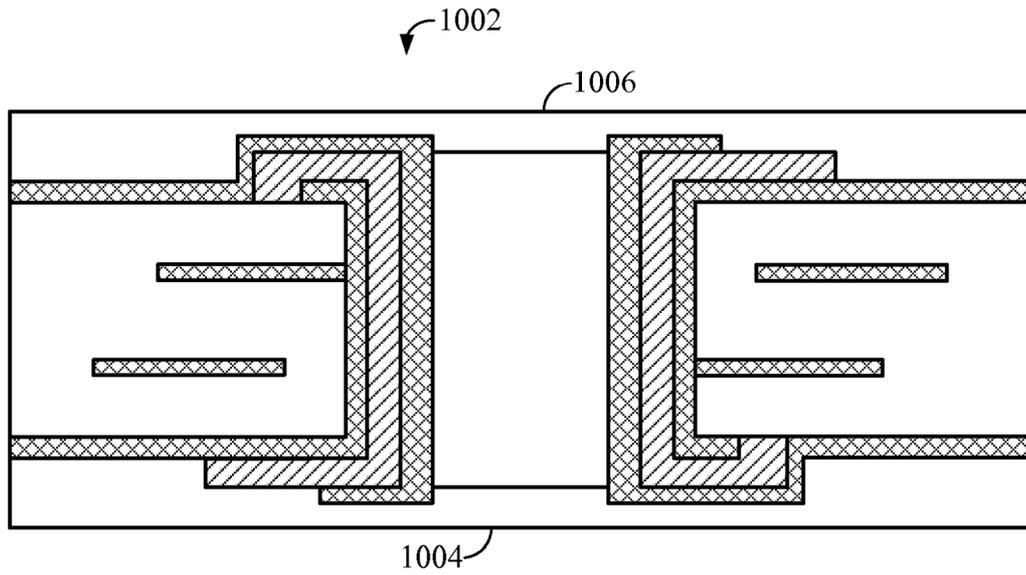


FIG. 10