

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 547 650**

51 Int. Cl.:

H01C 1/14 (2006.01)

H01C 1/144 (2006.01)

H01C 17/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.02.2008 E 08730452 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.07.2015 EP 2281291**

54 Título: **Resistencia en chip montada en superficie con conductores flexibles**

30 Prioridad:

22.02.2008 US 35472

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

07.10.2015

73 Titular/es:

**VISHAY ADVANCED TECHNOLOGIES, LTD.
(100.0%)
2 Ha'ofan St.
58814 Holon, IL**

72 Inventor/es:

**SZWARC, JOSEPH,;
MAZLIAH, DANY;
SATO, MAKIO, y
OKAMOTO, TORU**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 547 650 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

Resistencia en chip montada en superficie con conductores flexibles

CAMPO DEL INVENTO

5 El presente invento se refiere a componentes electrónicos pasivos. Más particularmente, el presente invento se refiere a una resistencia en chip Montada en Superficie (SM) que tiene un diseño resistivo plano entre dos pastillas de terminación conductoras. El invento también se refiere a un método de fabricación para transformar una resistencia en chip sin conductores montada en superficie en un componente con conductores flexibles.

ANTECEDENTES DEL INVENTO

10 Las resistencias de SM que tienen elementos resistivos planos son producidos en dos configuraciones principales, sin conductores, y con conductores. En la primera configuración, las resistencias son chips rectangulares sin conductores con pastillas de terminación para conexión eléctrica en los dos extremos opuestos de una capa resistiva en la parte superior de un sustrato cerámico.

15 La primera configuración de resistencia en SM puede tener diferentes configuraciones de terminación, incluyendo "Metalización Envolvente", o terminación configurada en "Chip Reversible" (o "Flip Chip") que es un chip con todas las conexiones en un lado y al que se le da la vuelta para soldarlas.. En los chips con "Metalización Envolvente", las pastillas se extienden desde las pastillas de terminación sobre los lados cortos del chip rectangular y a una porción de la parte inferior del chip. La soldadura a una PCB es realizada de acuerdo con una de estas dos configuraciones de las terminaciones. Para chips que tienen pastillas solo en la parte superior, una configuración en "Chip Reversible", con pastillas abajo. Para chips con "Metalización Envolvente" la parte inferior metalizada del chip está situada sobre las pastillas de la PCB.

20 La segunda configuración de una resistencia montada en superficie es moldeada en un paquete de resina con dos conductores planos fijados a las pastillas de terminación, extendiéndose en dos lados del paquete, y doblados para asentarse, para soldarlos, sobre las pastillas de una PCB.

25 La primera configuración tiene la ventaja de menores dimensiones y menores costes de fabricación, pero tiene una limitación de fallos de la unión de la soldadura a las pastillas de la PCB cuando es sometida a elevadas tensiones mecánicas y/o térmicas, las últimas debidas a una discordancia de los Coeficientes de Expansión Térmica (CTE) entre el sustrato cerámico del chip y el material de la PCB. La probabilidad de tal fallo aumenta con el tamaño del chip.

30 Tales tensiones ocurren cuando la temperatura ambiente cambia y el chip no se expande o contrae en la misma magnitud que la PCB, o cuando una carga aplicada a la resistencia provoca una elevación de su temperatura mientras la PCB permanece más fría, o cuando la PCB es fijada provocando un cambio de la distancia entre sus pastillas. Una resistencia en chip de acuerdo con la técnica anterior está descrita en el documento DE 3 117 973. Así, a pesar de los avances en la técnica, los problemas siguen existiendo.

Lo que se necesita es una solución a los fallos de las resistencias en chip causados por tensiones mecánicas y térmicas después de que los chips son soldados a una Placa de Circuito Impreso (PCB).

35 Por ello, es un objeto, característica o ventaja principal del presente invento proporcionar un método de bajo coste, adecuado para la producción en serie, de transformar resistencias en chip sin conductores en dispositivos con conductores flexibles sin incremento significativo de su tamaño.

BREVE RESUMEN DEL INVENTO

40 De acuerdo con un aspecto del presente invento se ha proporcionado una resistencia en chip de acuerdo con la reivindicación 1. La resistencia en chip incluye un sustrato aislado rígido que tiene una superficie superior y una superficie inferior opuesta. Hay una primera pastilla de terminación eléctricamente conductora y una segunda pastilla de terminación eléctricamente conductora, ambas pastillas de terminación sobre la superficie superior del sustrato aislado rígido. Hay también una capa de material resistivo entre la primera y segunda pastillas de terminación eléctricamente conductoras. Se proporcionan un primer y un segundo conductores flexibles, hechos cada uno de un material eléctricamente conductor. El primer conductor flexible está fijado y conectado eléctricamente a la primera pastilla de terminación eléctricamente conductora, y el segundo conductor flexible está fijado y conectado eléctricamente a la segunda pastilla de terminación eléctricamente conductora. Cada uno de los conductores flexibles está formado a partir de una pluralidad de secciones de conductor para facilitar el doblado de cada uno de los conductores flexibles alrededor de uno de los extremos de la resistencia en chip. Cada uno de los conductores flexibles es doblado alrededor de uno de los extremos de la resistencia en chip.

50 De acuerdo con el presente invento, se ha proporcionado además un método para fabricar una resistencia en chip con conductores flexibles a partir de una resistencia en chip sin conductores de acuerdo con la reivindicación 9. El método incluye proporcionar una tira portadora con un bastidor de conductores que comprende un primer y un segundo

5 conductores flexibles, cada conductor flexible hecho de un metal eléctricamente conductor y comprendido de una pluralidad de secciones de conductor, doblar el primer conductor flexible y el segundo conductor flexible alrededor de extremos opuestos de la resistencia en chip sin conductores, fijar el primer conductor flexible a una primera pastilla de terminación de la resistencia en chip sin conductores, fijar el segundo conductor flexible a una segunda pastilla de terminación de la resistencia en chip sin conductores, y separar los conductores flexibles de la tira portadora.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La fig. 1 es un dibujo de una primera versión de un bastidor de conductores utilizado para fabricar las resistencias en chip con conductores flexibles. El bastidor de conductores consiste de una tira portadora con conductores en sus dos lados.

10 La fig. 2 es un dibujo de una segunda versión que consiste de un bastidor de conductores hendido en dos medios bastidores de conductores idénticos.

La fig. 3 muestra un perfil del bastidor de conductores de la fig. 2 después de que sus secciones sean parcialmente dobladas para formar un nido para colocar el chip de resistencia.

La fig. 4 es una vista superior de un chip ensamblado con los conductores flexibles.

La fig. 5 es una vista del lado largo del mismo.

15 La fig. 6 es una vista del lado corto del mismo.

La fig. 7 muestra un área de una sección de un conductor flexible revestido con resina para impedir la cobertura por soldadura durante el montaje sobre una PCB.

La fig. 8 ilustra una perspectiva de una realización de un chip ensamblado con conductores flexibles.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA REALIZACIÓN PREFERIDA

20 El presente invento proporciona medios para fijar bastidores de conductores a resistencias en chip sin conductores con el fin de convertir las resistencias en chip sin conductores en resistencias en chip con conductores flexibles. El presente invento proporciona un diseño de bastidores de conductores y un método de montaje adecuado para la producción en serie automatizada que permite la transformación de un chip de resistencia sin conductores acabado en una resistencia de elevada fiabilidad con conductores flexibles para montaje SM sobre una PCB.

25 Se han mostrado múltiples realizaciones que incluyen una realización en la que una resistencia en chip es colocada sobre un bastidor de conductores con las pastillas de terminación hacia arriba así como una realización en la que la resistencia en chip es colocada sobre un bastidor de conductores con las pastillas de terminación hacia abajo.

30 En una primera realización, las resistencias en chip son colocadas sobre un bastidor de conductores con las pastillas de terminación hacia arriba. La fig. 1 muestra un bastidor de conductores que consiste de una tira portadora 2 central que tiene áreas perforadas 10 y los conductores flexibles 4 a cada lado de la tira portadora 2. Cada conductor flexible 4 consiste de múltiples secciones tales como una primera sección 12, una segunda sección 14, y una tercera sección 16. Dos faldones 18 están fijados en extremos opuestos de la tercera sección 16.

35 Una primera ranura 20 es grabada o estampada para facilitar la separación de los chips ensamblados de la tira portadora 2. Además, unas ranuras son grabadas o estampadas para facilitar el doblado de las secciones del conductor 12, 14, 16 alrededor del chip de resistencia. Una primera ranura 24 está entre la primera sección 12 de conductor y la segunda sección 14 de conductor. Una segunda ranura 26 está entre la segunda sección 14 de conductor y una tercera sección 16 de conductor. También hay presentes ranuras 22 entre la tercera sección 16 y sus faldones 18.

40 El montaje es realizado colocando un chip reversible sobre el bastidor de conductores, con las pastillas de terminación del chip hacia arriba, sobre dos secciones 12, aplicando una pasta de soldadura sobre las pastillas y un adhesivo tal como pegamento o cola a los faldones 18, doblando los faldones 18 y las secciones 14 y la sección 16 para aproximar los lados cortos del chip y las pastillas de terminación, y volviendo a hacer fluir la pasta de soldadura y curar el agresivo o pegamento. La fijación mecánica de los conductores flexibles al chip, además de la unión por soldadura, a la pastilla de terminación, es mejorada cementando los faldones 18 al chip.

45 Las PCB de epoxi-vidrio corrientemente utilizadas tienen un coeficiente de expansión térmica (CTE) mucho más elevado que el CTE de un sustrato cerámico o similar del chip de resistencia. El montaje de los chips sobre la PCB requiere una elevada temperatura para volver a hacer fluir la soldadura, y va seguido por enfriamiento después de solidificación de la soldadura. Como resultado, la PCB se contrae más que el chip introduciendo una tensión térmica. La sección inferior 16 de los conductores flexibles sigue este movimiento de contracción de la PCB evitando así un esfuerzo peligroso en la unión por soldadura. De manera similar, cuando la resistencia en chip se calienta debido a una carga aplicada, se expande mientras la PCB está aún fría y del nuevo provoca un doblado de los conductores sin someter a tensión la unión por soldadura. La fijación mecánica de los conductores flexibles 4 al chip, además de la unión por soldadura con la

pastilla de terminación, es mejorada por los faldones 18 cementados al chip. Los faldones 18 absorben un esfuerzo de cizalladura como resultado de estas tensiones y esfuerzos térmicos lo que asegura un elevado grado de robustez del conjunto.

5 La fig. 2 y la fig. 3 ilustran otra realización. En la realización mostrada en la fig. 2 y en la fig. 3, se han utilizado dos medios bastidores de conductores. La fig. 2 es una vista en planta. La fig. 3 es un perfil, después de un doblado parcial. En esta realización los faldones 18 y la sección 14 son doblados en primer lugar como se ha mostrado en la fig. 3 para formar un nido para colocar los chips reversibles. A continuación, se aplica pasta de soldadura y pegamento al nido. Los chips son colocados a continuación con la cara hacia abajo con sus pastillas terminales sobre las secciones 16. Después de volver a hacer fluir la pasta de soldadura y curar el pegamento la tira portadora de un medio bastidor puede ser
10 doblada a lo largo de las ranuras 20 y cortada para permitir la medición eléctrica automatizada de los chips individuales y, si se requiere, el recortado final de su resistencia a un valor óhmico muy preciso.

Un método alternativo consiste en utilizar chips con pastillas revestidas de oro, un bastidor de conductores revestido con estaño y conseguir la interconexión eléctrica mediante soldadura de espacio paralelo.

15 Las figs. 4, 5 y 6 muestran una vista en planta y perfiles de una resistencia en chip ensamblada con conductores flexibles. Un chip 30 incluye pastillas de terminación 32, secciones de conductor 12, 14 y 16 y faldones 18.

La fig. 7 muestra una capa 14' de resina protectora que es aplicada en ambos lados de la sección 14 antes del montaje. La resina impide, durante la soldadura a una PCB, el deslizamiento de la soldadura hasta las placas 18 lo que reduciría su flexibilidad.

20 El proceso descrito anteriormente puede también ser aplicado a resistencias en chip sin conductores con metalización envolvente después de que estos chips son cubiertos, hasta aproximadamente la mitad de su grosor, con una capa protectora que impide que la soldadura deslice hasta los conductores durante el montaje sobre una PCB. Esto puede ser conseguido sumergiendo los chips hasta aproximadamente la mitad de su grosor en una resina termoendurecible líquida y curando la resina.

25 Así, el presente invento proporciona medios para transformar una resistencia en chip sin conductores en una con conductores flexibles. Los dos bastidores de conductores que contiene los conductores flexibles están diseñados de modo que permitan métodos de producción alternativos, incluyendo el montaje automatizado de carrete a carrete para la producción en serie o el uso de tiras de bastidor de conductores para el tratamiento manual de pequeños lotes de chips.

30 Por ello se han proporcionado distintas realizaciones para proveer un método de transformar resistencias en chip sin conductores en dispositivos con conductores flexibles. El presente invento contempla variaciones en la estructura del bastidor de conductores, la manera en la que el bastidor de conductores es fijado, y otras variaciones dentro del marco del invento de acuerdo con las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Una resistencia en chip (30) que comprende:
- un sustrato aislado rígido que tiene una superficie superior, una superficie inferior, un primer y un segundo extremos opuestos;
- 5 una primera pastilla (32) de terminación eléctricamente conductora y una segunda pastilla (32) de terminación eléctricamente conductora, encontrándose ambas pastillas (32) de terminación sobre la superficie superior del sustrato aislado rígido;
- una capa de material resistivo entre la primera y segunda pastillas (32) de terminación eléctricamente conductoras;
- 10 un primer y un segundo conductores flexibles (4), estando hechos cada uno de un material eléctricamente conductor, con un revestimiento que mejora la soldadura;
- el primer conductor flexible (4) está fijado y conectado eléctricamente a la primera pastilla (32) de terminación eléctricamente conductora, y el segundo conductor flexible (4) está fijado y conectado eléctricamente a la segunda pastilla (32) de terminación eléctricamente conductora,
- 15 en el que cada uno de los conductores flexibles está comprendido de una pluralidad de secciones de conductor para facilitar el doblado de cada uno de los conductores flexibles alrededor de uno de los extremos de la resistencia en chip (30) y siendo cada uno de los conductores flexibles (4) doblado alrededor de uno de los extremos de la resistencia en chip (30) en el que la pluralidad de secciones incluye una primera sección (12) de conductor, una segunda sección (14) de conductor y una tercera sección (16) de conductor en el que una primera ranura (24) está formada entre la primera sección (12) del conductor y la segunda sección (14) de conductor y en el que una segunda ranura (26) está formada entre la segunda sección (14) de conductor y la tercera sección (16) del conductor.
- 20 2. La resistencia en chip según la reivindicación 1 en la que la segunda sección de conductor está revestida con una resina.
3. La resistencia en chip según la reivindicación 1 que comprende además un primer y segundo faldones que se extienden desde cada primera sección de conductor.
- 25 4. La resistencia en chip según la reivindicación 3 en la que el primer y segundo faldones son doblados hacia abajo y cementados al sustrato de tal modo que las tensiones mecánicas y térmicas en los conductores creen un esfuerzo de cizalladura en una interconexión de los faldones y del sustrato.
5. La resistencia en chip según la reivindicación 1 en la que cada conductor flexible es doblado alrededor de uno de los extremos del sustrato para formar una sección de pie horizontal adecuada para soldar a una pastilla sobre una placa de circuito impreso (PCB).
- 30 6. La resistencia en chip según la reivindicación 5 que comprende además un pequeño espacio entre el conductor flexible y el extremo del sustrato para permitir la contracción de la PCB cuando es enfriada después de la soldadura del conductor a la pastilla en la PCB.
7. La resistencia en chip según la reivindicación 6 en la que al menos una de las secciones de conductor flexible incluye un revestimiento protector para evitar el deslizamiento de la soldadura líquida a lo largo del conductor cuando la resistencia en chip es soldada a la PCB.
- 35 8. La resistencia en chip según la reivindicación 1 que comprende además una metalización envolvente para cada una de las pastillas de terminación y en la que una resina cubre una parte de la metalización envolvente.
9. Un método para fabricar una resistencia en chip (30) con conductores flexibles a partir de una resistencia en chip sin conductores, que comprende:
- 40 proporcionar una tira portadora (2) con un bastidor de conductores que comprende un primer y un segundo conductores flexibles (4), estando cada conductor flexible (4) hecho de un metal eléctricamente conductor y comprendido de una pluralidad de secciones de conductor, incluyendo una primera sección (12) de conductor, una segunda sección (14) de conductor y una tercera sección (16) de conductor en el que una primera ranura (24) es formada entre la primera sección (12) de conductor y la segunda sección (14) de conductor y en la que una segunda ranura (26) es formada entre la segunda sección (14) de conductor y la tercera sección (16) de conductor;
- 45 doblar el primer conductor flexible (4) y el segundo conductor flexible (4) alrededor de extremos opuestos de la resistencia en chip (30) sin conductores,
- fijar el primer conductor flexible (4) a una primera pastilla (32) de terminación de la resistencia en chip (30) sin conductores,
- 50

fijar el segundo conductor flexible (4) a una segunda pastilla (32) de terminación de la resistencia en chip (30) sin conductores; y

separar el primer conductor flexible (4) y el segundo conductor flexible (4) de la tira portadora (2).

- 5 10. El método según la reivindicación 9 en el que cada uno de los conductores flexibles incluye faldones y en el que el método comprende además fijar los faldones a la resistencia en chip sin conductores.
11. El método según la reivindicación 10 en el que fijar los faldones a la resistencia en chip sin conductores comprende cementar los faldones a la resistencia en chip sin conductores.
12. El método según la reivindicación 10 en el que la fijación del primer conductor flexible y la fijación del segundo conductor flexible son realizadas utilizando soldadura a baja temperatura.
- 10 13. El método según la reivindicación 10 en el que la fijación del primer conductor flexible y la fijación del segundo conductor flexible son realizadas utilizando soldadura a alta temperatura.

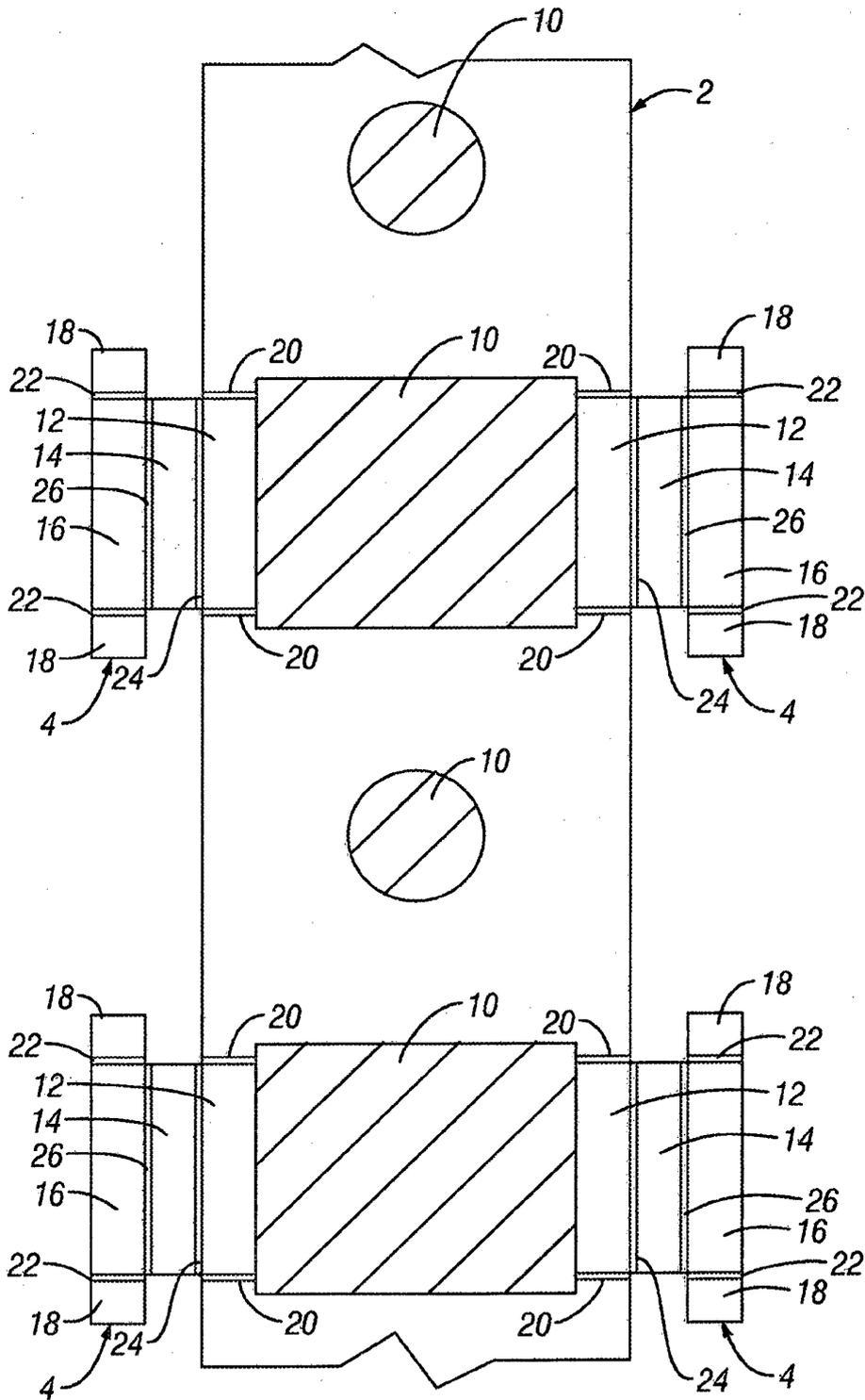


FIG. 1

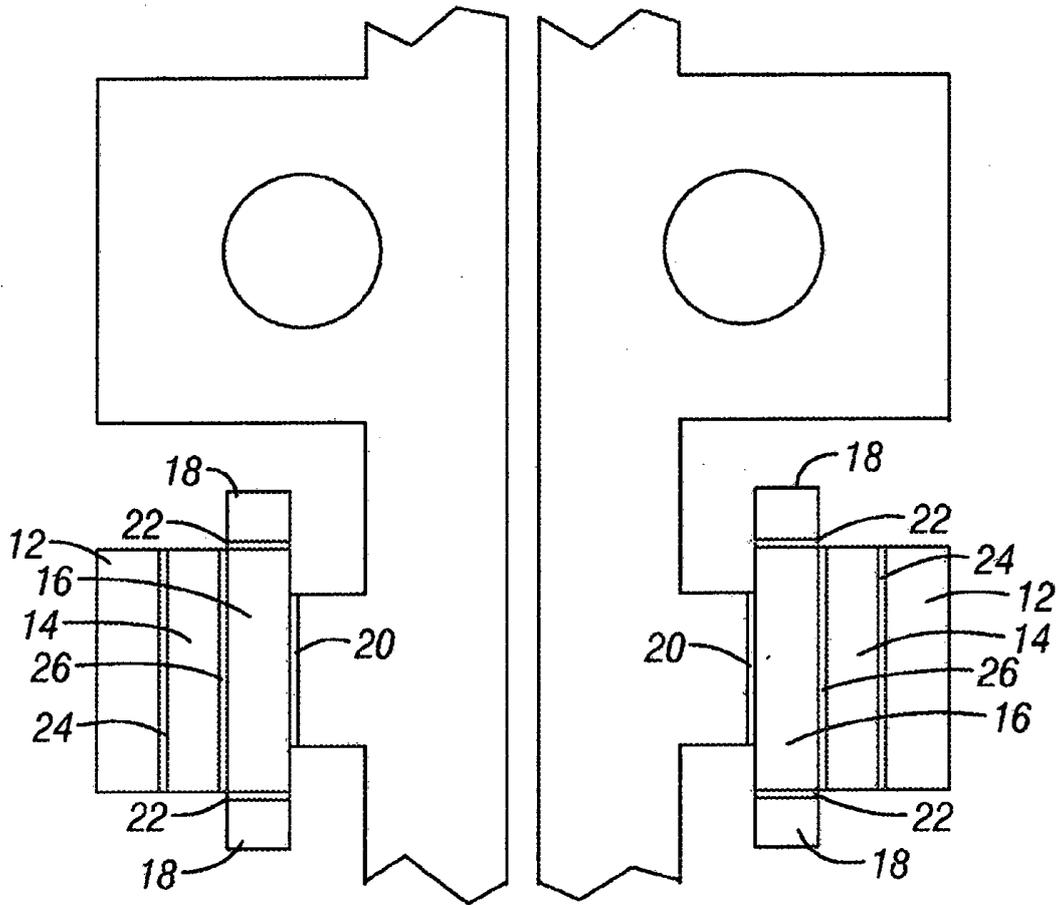


FIG. 2

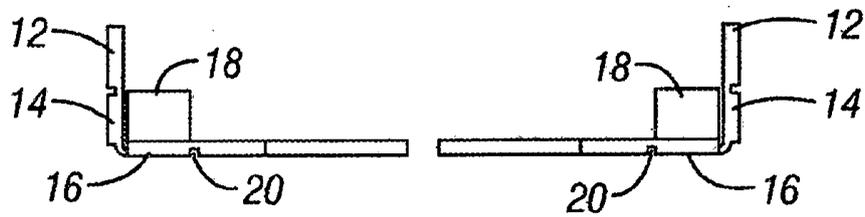
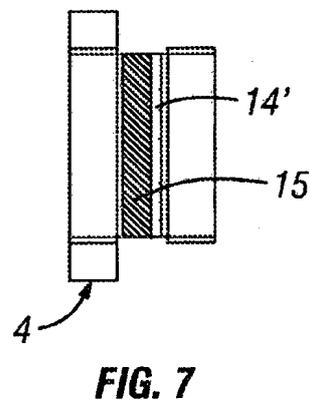
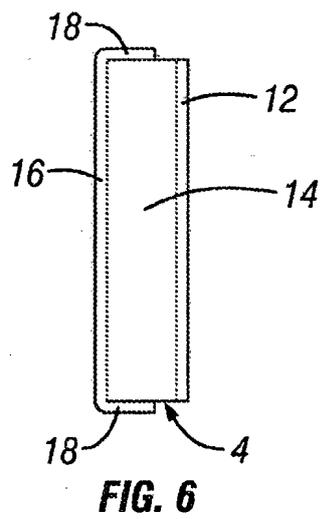
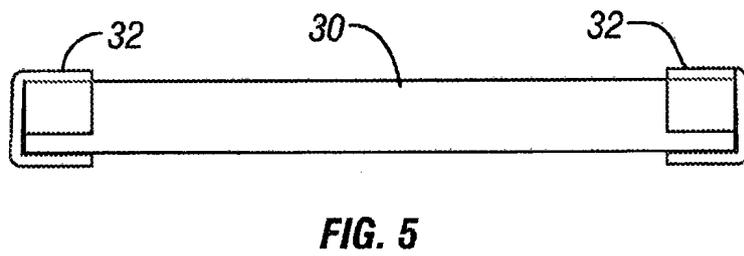
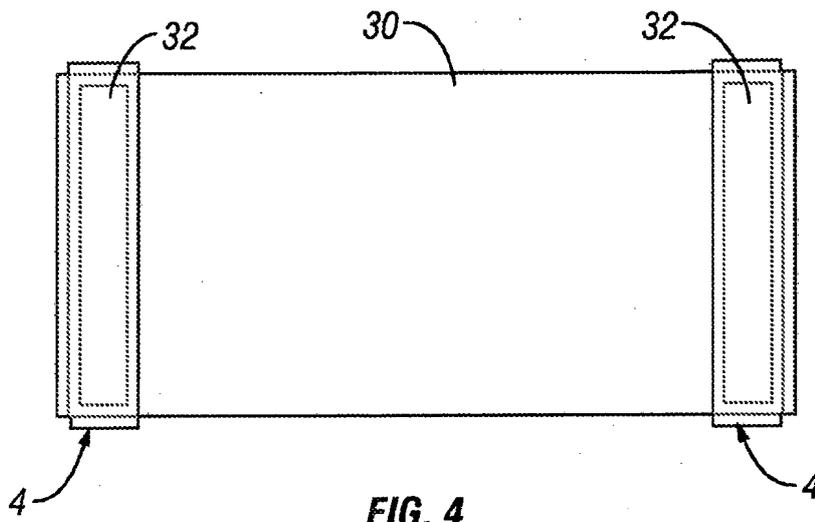


FIG. 3



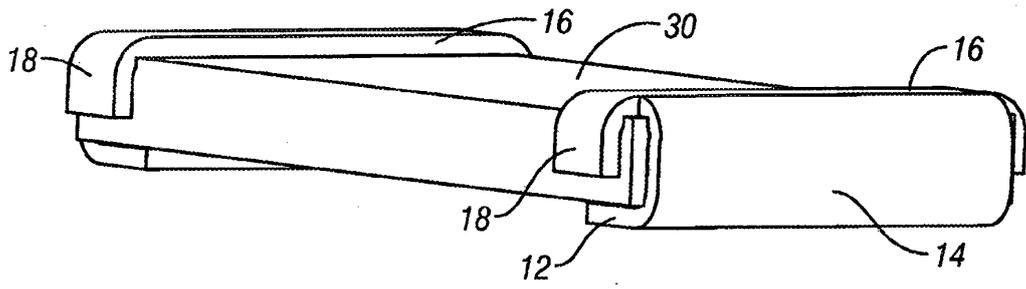


FIG. 8