



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 367 695**

51 Int. Cl.:

**H05K 7/20** (2006.01)

**H05K 1/02** (2006.01)

**H01L 23/473** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05253019 .3**

96 Fecha de presentación : **17.05.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1599081**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **23.11.2005**

54

Título: **Sistema de gestión térmica y procedimiento para equipo electrónico montado sobre placas de enfriamiento.**

30

Prioridad: **18.05.2004 US 848336**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**07.11.2011**

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**07.11.2011**

73

Titular/es: **RAYTHEON COMPANY**  
**870 Winter Street**  
**Waltham, Massachusetts 02451-1449, US**

72

Inventor/es: **Barson, George F.;**  
**Weber, Richard M. y**  
**Haws, James L.**

74

Agente: **Arias Sanz, Juan**

ES 2 367 695 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

Sistema de gestión térmica y procedimiento para equipo electrónico montado sobre placas de enfriamiento

### Campo técnico de la invención

5 Esta invención se refiere en general a la gestión térmica de equipo electrónico y, más concretamente, a un sistema y a un procedimiento de gestión térmica para equipo electrónico montado sobre placas de enfriamiento.

### Antecedentes de la invención

10 Una tendencia en los equipos electrónicos es el menor peso y menor coste. El menor peso del equipo electrónico es especialmente importante para aplicaciones aeroespaciales, tales como los radares de barrido electrónico activo ("AESAs"). Estos AESAs a menudo presentan una importante disipación de potencia debida al tipo de componentes electrónicos implicados. Para controlar los gradientes térmicos y la temperatura de estos sistemas, se puede utilizar un flujo líquido a través de las placas de enfriamiento en las cuales se incorporan. Ejemplos de flujo líquido a través de placas de enfriamiento pueden ser encontrados en los documentos US 5.453.911 y WO 02/23966. Estas placas de enfriamiento refrigeradas por líquido se forman típicamente en aluminio, que es un contribuyente importante al incremento de peso del sistema pero posee una buena conductividad térmica.

### 15 Sumario de la invención

De acuerdo a un modo de realización de la presente invención, un sistema de gestión térmica para componentes electrónicos incluye una placa de enfriamiento de plástico que tiene una superficie de montaje para montar uno o más componentes electrónicos, uno o más pasajes configurados para que haya un flujo de fluido a través de los mismos dispuestos en la placa de enfriamiento de plástico, y un material altamente conductor dispuesto en la placa de enfriamiento de plástico y acoplado térmicamente a la superficie de montaje. El material altamente conductor funciona para transferir calor de la superficie de montaje al flujo de fluido.

20 Asimismo se describe un sistema de gestión térmica para componentes electrónicos, que no forma parte de la presente invención, sistema que incluye un alojamiento altamente conductor que tiene una superficie de montaje para montar uno o más componentes electrónicos, una placa de enfriamiento de plástico dispuesta en el alojamiento altamente conductor, y un material altamente conductor dispuesto en la placa de enfriamiento de plástico y acoplado térmicamente a la superficie de montaje. El material altamente conductor funciona para distribuir el calor a través de un volumen de la placa de enfriamiento de plástico.

30 Los modos de realización de la invención proporcionan una variedad de ventajas técnicas. Los modos de realización de la invención pueden incluir todas, algunas, o ninguna de estas ventajas. Por ejemplo, en un modo de realización, la formación de placas de enfriamiento de materiales plásticos mejora el rendimiento térmico, reduce el peso, y reduce el coste de sistemas en fase de alta potencia. Se utilizan diferentes técnicas para transportar calor de la superficie de una placa de enfriamiento de plástico al fluido refrigerante. Las técnicas pueden ser aplicables a aire, líquido de una fase, y refrigeración de dos fases (líquido/vapor). Algunas de las técnicas de la presente invención insertan un material altamente conductor en la placa de enfriamiento de plástico para transferir el calor de la superficie de la placa de enfriamiento al líquido refrigerante. Otras pueden implicar procedimientos para transferir eficientemente el calor al propio líquido refrigerante.

Otras ventajas técnicas serán fácilmente aparentes para el experto en la técnica de las siguientes figuras, descripciones, y reivindicaciones.

### Breve descripción de los dibujos

40 La figura 1 es una vista en perspectiva de una pluralidad de componentes electrónicos montados sobre una placa de enfriamiento de acuerdo con un modo de realización de la invención;

Las figuras 2A a 2F son diversas vistas de un sistema de gestión térmica para la placa de enfriamiento de la figura 1 de acuerdo con algunos modo de realización de la presente invención; y

45 Las figuras 3A a 3B son diversas vistas de un sistema de gestión térmica para la placa de enfriamiento de la figura 1, que no forman parte de la presente invención.

### Descripción detallada de la invención

Los modos de realización de la presente invención y algunas de sus ventajas serán mejor comprendidos en referencia a las figuras 1 a 3B de las planchas de dibujos, en las que números similares se utilizan para piezas similares y correspondientes de los diversos dibujos.

La figura 1 es una vista en perspectiva de una pluralidad de componentes electrónicos 102 montados sobre una placa de enfriamiento 100 de acuerdo con un modo de realización de la presente invención. Cualquier procedimiento adecuado para acoplar los componentes electrónicos 102 a la placa de enfriamiento 100 se contempla en la presente invención. En el modo de realización ilustrado, los componentes electrónicos 102 están montado sobre una placa de circuito 203 que está montada sobre una placa de enfriamiento 100; sin embargo, la presente invención contempla que los componentes electrónicos 102 se monten directamente a la placa de enfriamiento 100. En el modo de realización ilustrado, los componentes electrónicos 102 comprenden un sistema de antenas en fase de alta potencia; sin embargo, los componentes electrónicos 102 pueden comprender cualquier radar de barrido electrónico activo ("AESA") u otros sistemas electrónicos adecuados que tienen cualquier función adecuada.

La placa de enfriamiento 100 puede ser cualquier sustrato adecuado para montar componentes electrónicos 102. Una de las funciones de la placa de enfriamiento 100 es controlar los gradientes térmicos y las temperaturas de los componentes electrónicos 102, con el fin de asegurar el adecuado funcionamiento de los componentes electrónicos 102. Los componentes electrónicos 102 presentan algunas veces una disipación de potencia importante, especialmente para sistemas de antenas en fase y otros tipos de sistemas de antenas. Para controlar los gradientes térmicos y las temperaturas de los componentes electrónicos 102, un fluido refrigerante puede ser hecho circular en la placa de enfriamiento 100 a través de una entrada 105. Cualquier fluido adecuado está contemplado por la presente invención, tal como etilenglicol mezclado con agua o polialfaolefina ("PAO") u otro fluido adecuado.

Debido a que los sistemas de antenas, tal como el ilustrado en la figura 1, se utilizan a menudo en aplicaciones aeroespaciales, tales como aeronaves militares, un bajo peso es a menudo un criterio deseado junto con un bajo coste de fabricación. Sin embargo, debido a las consideraciones térmicas, el tipo de material en el que se forma una placa de enfriamiento particular es importante con relación a la conductividad térmica.

Por lo tanto, de acuerdo con las enseñanzas de un modo de realización de la presente invención, la placa de enfriamiento 100 está formada en plástico con el fin de mantener un bajo peso. Cualquier polímero adecuado puede ser utilizado para la placa de enfriamiento 100 y las placas de enfriamiento subsecuentes ilustradas en las figuras 2A a 3B. Como se describe en mayor detalle a continuación en relación con las figuras 2A a 3B, un material o materiales altamente conductores se utilizan a veces junto con una placa de enfriamiento de plástico para mejorar la gestión térmica de los componentes electrónicos 102. Un material altamente conductor como el usado aquí es un material que tiene una conductividad térmica de al menos 5,0 W/m\*K. Por ejemplo, un material altamente conductor puede ser grafito, aluminio, u otro material altamente conductor adecuado. Diversos modos de realización de sistemas de gestión térmica que utilizan una placa de enfriamiento de plástico se muestran y se describen a continuación conjuntamente con las figuras 2A a 3B.

Las figuras 2A a 2F son diversas vistas de un sistema de gestión térmica para componentes electrónicos 102 que utiliza una placa de enfriamiento de plástico de acuerdo con diversos modos de realización de la presente invención. Generalmente, los modos de realización ilustrados en las figuras 2A a 2F insertan un material altamente conductor en placas de enfriamiento de plástico para facilitar la transferencia eficiente de calor de una superficie de la placa de enfriamiento a un líquido refrigerante.

En referencia a la figura 2A, una placa de enfriamiento 200 de plástico incluye uno o más tubos 202 acoplados a uno o más recintos 204. La placa de enfriamiento 200 puede ser de cualquier tamaño y forma adecuados y puede estar formada utilizando cualquier procedimiento de fabricación adecuado. La placa de enfriamiento 200 tiene una superficie de montaje 201 para montar componentes electrónicos sobre la misma. Los tubos 202 pueden tener asimismo cualquier tamaño y forma adecuados y pueden estar formados dentro de la placa de enfriamiento 200 utilizando cualquier procedimiento adecuado. En un modo de realización particular, los tubos 202 se disponen dentro de la placa de enfriamiento 200 de un modo en zigzag; sin embargo, cualquier configuración adecuada de los tubos 202 se contempla en la presente invención. Los tubos 202 están formados en un material altamente conductor adecuado, tal como grafito o aluminio.

Los recintos 204 pueden tener cualquier tamaño y forma adecuados y están formados asimismo en cualquier material altamente conductor adecuado. En un modo de realización particular, los recintos 204 son porciones expandidas del tubo 202. Los recintos 204 tienen al menos una porción que coincide con la superficie de montaje 201 de la placa de enfriamiento 200. Los recintos 204 se sitúan de tal modo que correspondan a porciones respectivas de la superficie de montaje 201 que tienen los componentes electrónicos de mayor emisión de calor en la misma. Así pues, un fluido que fluya a través de los tubos 202 y los recintos 204 puede recibir eficientemente el calor generado por estos componentes electrónicos de alta emisión de calor para controlar los gradientes térmicos en la placa de enfriamiento 200.

En referencia a la figura 2B, una placa de enfriamiento de plástico 210 incluye uno o más tubos 214 acoplados a una pluralidad de aletas 212. La placa de enfriamiento 210 está alojada asimismo en un alojamiento 216 que tiene una superficie de montaje 217 para montar los componentes electrónicos a la misma. La placa de enfriamiento 210 puede ser de cualquier tamaño y forma adecuados y puede estar formada utilizando cualquier procedimiento de fabricación adecuado. Los tubos 214 pueden ser asimismo de cualquier tamaño y forma adecuados y pueden estar formados en la placa de enfriamiento 210 utilizando cualquier procedimiento de fabricación adecuado. En un modo de realización

particular, los tubos 214 se disponen de un modo en zigzag; sin embargo, los tubos 214 pueden estar dispuestos en la placa de enfriamiento 210 de cualquier modo adecuado. Los tubos 214 están formados de un material altamente conductor adecuado, tal como grafito o aluminio.

5 Las aletas 212 pueden ser de cualquier tamaño y forma adecuados, y están formadas asimismo de un material altamente conductor adecuado. Las aletas 212 pueden acoplarse a tubos 214 de cualquier modo adecuado. En el modo de realización ilustrado, las aletas 212 se disponen verticalmente y paralelamente entre sí; sin embargo, las aletas 212 pueden tener cualquier disposición adecuada. En un modo de realización, las aletas 212 hacen contacto con una superficie interior superior 218 y una superficie interior inferior 219 del alojamiento 216 con el fin de transferir eficientemente el calor generado por los componentes electrónicos sobre la superficie de montaje 217 a un líquido refrigerante que fluye a través de los tubos 214 durante el funcionamiento. En otros modos de realización, las aletas 212 no hacen contacto con la superficie interior 218 y/o la superficie interior 219 del alojamiento 216.

El alojamiento 216 puede ser de cualquier tamaño y forma adecuados y puede estar formado de cualquier material altamente conductor adecuado. En un modo de realización, el alojamiento 216 se conforma generalmente a la configuración exterior de la placa de enfriamiento 210.

15 En referencia a la figura 2C, un panel gofrado 222 se dispone dentro de un alojamiento interno 223 y a continuación se dispone dentro de una placa de enfriamiento 220 de plástico. La placa de enfriamiento 220 se dispone, a su vez, dentro de un alojamiento externo 226 que tiene una superficie de montaje 227 para montar componentes electrónicos sobre la misma.

20 El panel gofrado 222 y el alojamiento interno 223 pueden ser de cualquier forma adecuada y pueden estar formados de cualquier material altamente conductor adecuado. Cualquier procedimiento de fabricación adecuado puede ser utilizado para fabricar el panel gofrado 222 y el alojamiento interno 223. En un modo de realización, el alojamiento interno 223 incluye una pluralidad de proyecciones 224 que se acoplan con una superficie interior 229 del alojamiento externo 226 con el fin de transferir eficientemente calor de la superficie de montaje 227 hacia el alojamiento interno 223 con el fin de hacer contacto con un fluido que fluye a través del panel gofrado 222 durante el funcionamiento. En un modo de realización, las proyecciones 224 se sitúan de tal modo que corresponden con porciones 228 respectivas de la superficie de montaje 227 que tienen los componentes electrónicos de mayor emisión de calor sobre las mismas.

25 La placa de enfriamiento 220 puede tener cualquier tamaño y forma adecuados y puede estar formada utilizando cualquier procedimiento de fabricación adecuado. El alojamiento externo 226 puede tener asimismo cualquier tamaño y forma adecuados y se conforma generalmente a la configuración externa de la placa de enfriamiento 220. El alojamiento externo 226 puede estar formado de cualquier material altamente conductor adecuado.

30 En referencia a la figura 2D, una placa de enfriamiento 230 de plástico incluye un panel gofrado 232 dispuesto en la misma. El panel gofrado 232 es similar al panel gofrado 222 de la figura 2C y, de aquí, puede ser de cualquier forma adecuada y puede estar formado de cualquier material altamente conductor adecuado, utilizando cualquier procedimiento de fabricación adecuado. En un modo de realización, el panel gofrado 232 hace contacto con una superficie interna 223 de la placa de enfriamiento 230 con el fin de transferir eficientemente calor de la superficie de montaje 231 a través del interior de la placa de enfriamiento 230. El panel gofrado 232 puede hacer contacto asimismo con las otras superficies interiores de la placa de enfriamiento 230 en otros modos de realización de la invención.

35 La placa de enfriamiento 230 puede tener cualquier tamaño y forma adecuados y puede estar formada utilizando cualquier procedimiento de fabricación adecuado. La placa de enfriamiento 230 incluye una superficie de montaje 231 para montar los componentes electrónicos sobre la misma.

40 En referencia a la figura 2E, una placa de enfriamiento 240 de plástico incluye una pluralidad de pasajes 246 formados en la misma. La placa de enfriamiento 240, en el modo de realización ilustrado, se dispone dentro de un alojamiento 242 que tiene una superficie de montaje 243 para montar componentes electrónicos a la misma. El alojamiento 242 puede estar formado de cualquier material altamente conductor adecuado.

45 La placa de enfriamiento 240 puede tener cualquier tamaño y forma adecuados y puede estar formada utilizando cualquier procedimiento de fabricación adecuado. En un modo de realización particular, la placa de enfriamiento 240 está formada a partir de una mitad superior 247 y una mitad inferior 248 con el fin de facilitar que los pasajes 246 estén separados entre sí. Unas trayectorias de flujo separadas (no ilustradas) pueden estar asociadas con cada pasaje 246 para un líquido refrigerante.

50 El alojamiento 242 puede tener una pluralidad de protuberancias 244 que se extienden de una superficie interna superior 241 y una superficie interna inferior 249. Las protuberancias 244, en un modo de realización, se extienden entre pasajes 246 contiguos con el fin de transferir eficientemente calor de la superficie de montaje 243 a un fluido que fluye a través de cada pasajes 246. Las protuberancias 244 pueden tener cualquier tamaño y forma adecuados y se pueden prolongar hacia abajo en el interior de la placa de enfriamiento 240 en cualquier distancia adecuada. En otros modos de realización,

las protuberancias 244 no existen.

En referencia a la figura 2F, una placa de enfriamiento 310 de plástico incluye una pluralidad de postes verticales 314 dispuestos en la misma. La placa de enfriamiento 310 se dispone asimismo dentro de un alojamiento 312 que tiene una superficie de montaje 313 para montar componentes electrónicos en la misma. El alojamiento 312 puede tener cualquier tamaño y forma adecuados y puede estar formado de cualquier material altamente conductor adecuado.

La placa de enfriamiento 310 puede tener cualquier tamaño y forma adecuados y puede estar formada utilizando cualquier procedimiento de fabricación adecuado. Los postes verticales 314 pueden tener cualquier tamaño y forma adecuados y pueden estar formados de cualquier material altamente conductor adecuado. En el modo de realización ilustrado, los postes verticales 314 se acoplan con una superficie interna superior 315 y una superficie interna inferior 316 del alojamiento 312. En otros modos de realización, los postes verticales 314 no se acoplan con una superficie interior superior 315 y/o una superficie interior inferior 316. Los postes verticales 314 pueden tener cualquier disposición y función adecuadas para transferir eficientemente el calor que emana de los componentes electrónicos montados sobre la superficie de montaje 313 a un fluido que fluye a través de la placa de enfriamiento 310.

Las figuras 3A y 3B son diversas vistas de un sistema de gestión térmica para componentes electrónicos 102 que utiliza una placa de enfriamiento de plástico, que no forma parte de la presente invención. El sistema de las figuras 3A y 3B puede utilizar un material altamente conductor para distribuir eficientemente el calor de los componentes electrónicos a través de un volumen de la placa de enfriamiento de plástico.

En referencia a la figura 3A, una placa de enfriamiento 300 de plástico incluye una pluralidad de aletas 304 acopladas a una pluralidad de conductos de calor 306. La placa de enfriamiento 300 se dispone asimismo dentro de un alojamiento 302 que tiene una superficie de montaje 303 para montar componentes electrónicos a la misma. El alojamiento 302 puede ser de cualquier forma y tamaño adecuados y puede estar formado de cualquier material altamente conductor adecuado.

La placa de enfriamiento 300 puede ser de cualquier tamaño y forma adecuados y puede estar formada utilizando cualquier procedimiento de fabricación adecuado. Las aletas 304 y los conductos de calor 306 están formados de cualquier material altamente conductor adecuado y pueden estar dispuestos dentro de la placa de enfriamiento 300 de cualquier modo adecuado. Como se ilustra, las aletas 304 y los conductos de calor 306 forman una estructura a modo de rejilla. Las aletas 304 se ilustran en la figura 3A como dispuestas verticalmente y paralelas entre sí; sin embargo, las aletas 304 pueden tener otras configuraciones. Como se ilustra, las aletas 304 hacen contacto con una superficie interna superior 307 y una superficie interna inferior 308 del alojamiento 302. En otros ejemplos, que no forman parte de la invención, las aletas 304 no se acoplan directamente a la superficie interna superior 307 y/o a la superficie interna inferior 308. Los conductos de calor 306 pueden ser cualquier conducto de calor adecuado que tenga cualquier configuración adecuada.

En referencia a la figura 3B, una placa de enfriamiento 320 de plástico incluye una pluralidad de postes verticales 324 y una pluralidad de aletas horizontales 326. La placa de enfriamiento 320 se dispone asimismo dentro de un alojamiento 322 que tiene una superficie de montaje 323 para montar componentes electrónicos a la misma. El alojamiento 322 puede tener cualquier forma y tamaño adecuados y puede estar formado de cualquier material altamente conductor adecuado.

La placa de enfriamiento 320 puede tener cualquier forma y tamaño adecuados y puede estar formada utilizando cualquier procedimiento de fabricación adecuado. Los postes verticales 324 son similares a los postes verticales 314 de la figura 2F y, de aquí, los postes verticales 324 pueden acoplarse a una o a otra (o a ambas) de una superficie interna superior 327 o una superficie interna inferior 328 del alojamiento 322. Las aletas horizontales 326 se acoplan con los postes verticales 324 y puede ser de cualquier tamaño y forma adecuados y pueden estar formadas de cualquier material altamente conductor adecuado. Como se ilustra, las aletas horizontales 326 son aletas paralelas separadas que se acoplan con cada poste vertical 324. Sin embargo, las aletas horizontales 326 pueden tener cualquier disposición adecuada. Las aletas horizontales 326 contribuyen a facilitar la distribución eficiente de calor a través de un volumen de la placa de enfriamiento 320.

Así pues, en las figuras 2A a 2F se ilustran diversos modos de realización de un sistema de gestión térmica que utiliza una placa de enfriamiento de plástico de acuerdo con la invención, para controlar eficientemente gradientes térmicos y temperaturas dentro de una placa de enfriamiento particular. Las placas de enfriamiento de plástico de la presente invención contribuyen a facilitar un bajo peso y un bajo coste de sistemas de antena en fase de alta potencia y otros sistemas electrónicos adecuados, lo que es especialmente importante para aplicaciones aeroespaciales. Además, el rendimiento térmico de las placas de enfriamiento de plástico es mejorado, en algunos modos de realización, añadiendo un material altamente conductor a la misma, como se mostró anteriormente en algunos de los modos de realización de las figuras 2A a 2F.

Aunque se describen en detalle modos de realización de la invención y algunas de sus ventajas, una persona experta la

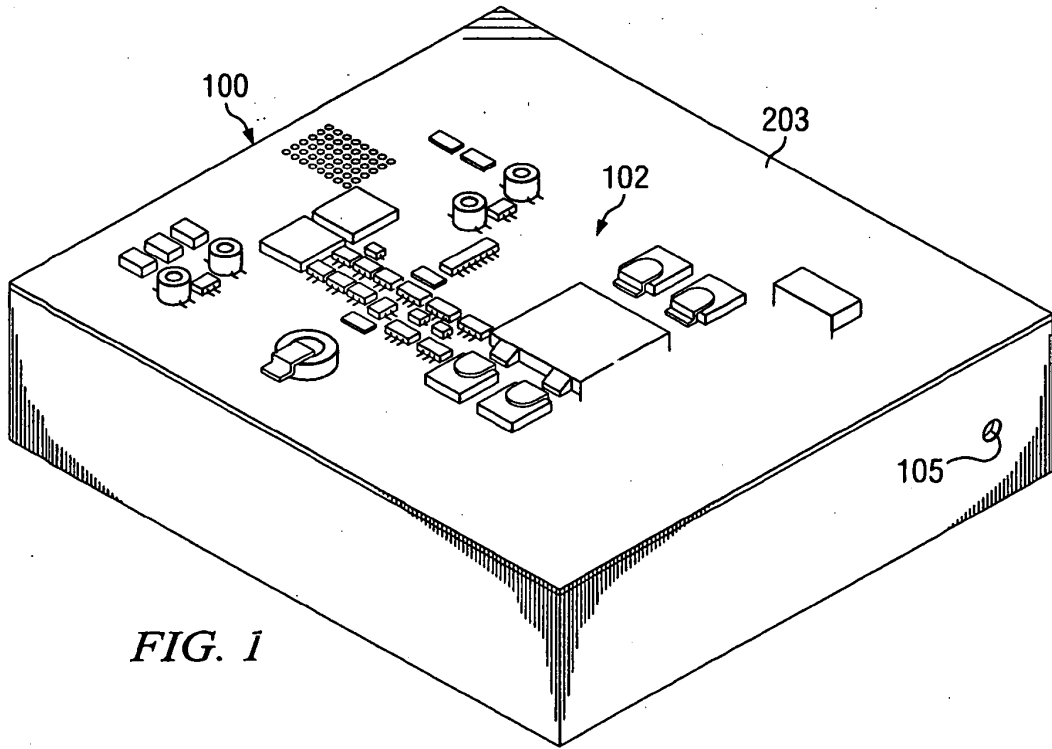
técnica podría realizar diversas alteraciones, adiciones, y omisiones sin alejarse del ámbito de la presente invención como se define en las reivindicaciones adjuntas.

## REIVINDICACIONES

1. Un sistema de gestión térmica para componentes electrónicos (102), que comprende:
  - una placa de enfriamiento (100; 200; 210; 220; 230; 240; 300; 310; 320) de plástico que tiene una superficie de montaje (201; 217; 227; 231; 243; 303; 313; 323) para montar uno o más componentes electrónicos (102);
  - 5 uno o más pasajes dispuestos dentro de la placa de enfriamiento de plástico, pasajes configurados para tener un flujo de fluido a través de los mismos; y
  - un material altamente conductor dispuesto dentro de la placa de enfriamiento de plástico y acoplado térmicamente a la superficie de montaje, material altamente conductor que funciona para transferir calor de la superficie de montaje al flujo de fluido.
- 10 2. El sistema de la reivindicación 1, en el que los componentes electrónicos (102) comprenden un radar de barrido electrónicamente activo.
3. El sistema de la reivindicación 1, que comprende además
  - una placa de circuito (203) para montar el o los componentes electrónicos (102), placa de circuito (203) acoplada a la superficie de montaje (201; 217; 227; 231; 243; 303; 313; 323).
- 15 4. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el material altamente conductor comprende un panel gofrado (222; 232).
5. El sistema de la reivindicación 4, en el que el panel gofrado (222) se dispone dentro de un alojamiento (223), alojamiento (223) que tiene una o más proyecciones (224) acopladas con secciones (228) respectivas de la superficie de montaje (227).
- 20 6. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la placa de enfriamiento (240) de plástico está formada de dos piezas separadas (247, 248) y los pasajes (246) están separados entre sí.
7. El sistema de la reivindicación 6, en el que el material altamente conductor comprende una pluralidad de protuberancias (244) que se extienden entre pasajes (246) contiguos.
8. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el uno o más de los pasajes comprende un tubo (214) dispuesto dentro de la placa de enfriamiento (210) de plástico de un modo en zigzag y en el que el material altamente conductor comprende una pluralidad de aletas (212) acopladas al tubo (214).
- 25 9. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el uno o más pasajes comprende uno o más tubos (202) dispuestos dentro de la placa de enfriamiento (200) de plástico, y en el que el material altamente conductor comprende uno o más recintos (204) acoplados con los tubos (202) en serie.
- 30 10. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la placa de enfriamiento (100; 200; 210; 220; 230; 240; 300; 310; 320) de plástico está alojada dentro de un alojamiento altamente conductor, la superficie de montaje (201; 217; 227; 231; 243; 303; 313; 323) asociada con el alojamiento.
11. Un procedimiento de gestión térmica para componentes electrónicos (102), que comprende:
  - 35 montar uno o más componentes electrónicos (102) sobre una superficie de montaje (201; 217; 227; 231; 243; 303; 313; 323) de una placa de enfriamiento (100; 200; 210; 220; 230; 240; 300; 310; 320) de plástico, placa de enfriamiento de plástico que tiene uno o más pasajes dispuestos en la misma que están configurados para tener un flujo de fluido a través suyo;
  - disponer un material altamente conductor dentro de la placa de enfriamiento de plástico; y
  - 40 acoplar térmicamente el material altamente conductor con la superficie de montaje para transferir calor de la superficie de montaje al flujo de fluido durante el funcionamiento de los componentes electrónicos.
12. El procedimiento de la reivindicación 11, en el que los componentes electrónicos comprenden un radar de barrido electrónicamente activo.
13. El procedimiento de la reivindicación 11, en el que el montaje del uno o más componentes electrónicos (102) sobre la superficie de montaje (201; 217; 227; 231; 243; 303; 313; 323) de la placa de enfriamiento (100; 200; 210; 45 220; 230; 240; 300; 310; 320) de plástico comprende montar el uno o más componentes electrónicos sobre una placa de circuito y montar la placa de circuito (203) a la superficie de montaje.

14. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, en el que el acoplamiento térmico del material altamente conductor a la superficie de montaje (227) comprende disponer un panel gofrado (222) dentro de un alojamiento (223) y acoplar una o más proyecciones (224) del alojamiento (223) con porciones (228) respectivas de la superficie de montaje (227).
- 5 15. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, que comprende además separar entre sí los pasajes.
16. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 11 a 15, en el que el uno o más pasajes comprende un tubo dispuesto dentro de la placa de enfriamiento de plástico de un modo en zigzag y en el que el material altamente conductor comprende una pluralidad de aletas acopladas al tubo.
- 10 17. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 11 a 16, que comprende además alojar la placa de enfriamiento (100; 200; 210; 220; 230; 240; 300; 310; 320) de plástico dentro de un alojamiento altamente conductor, la superficie de montaje (201; 217; 227; 231; 243; 303; 313; 323) asociada con el alojamiento.





*FIG. 1*

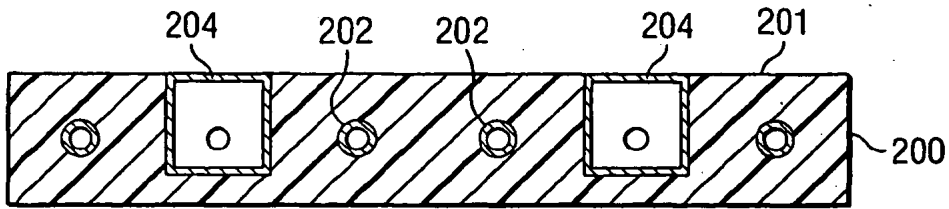
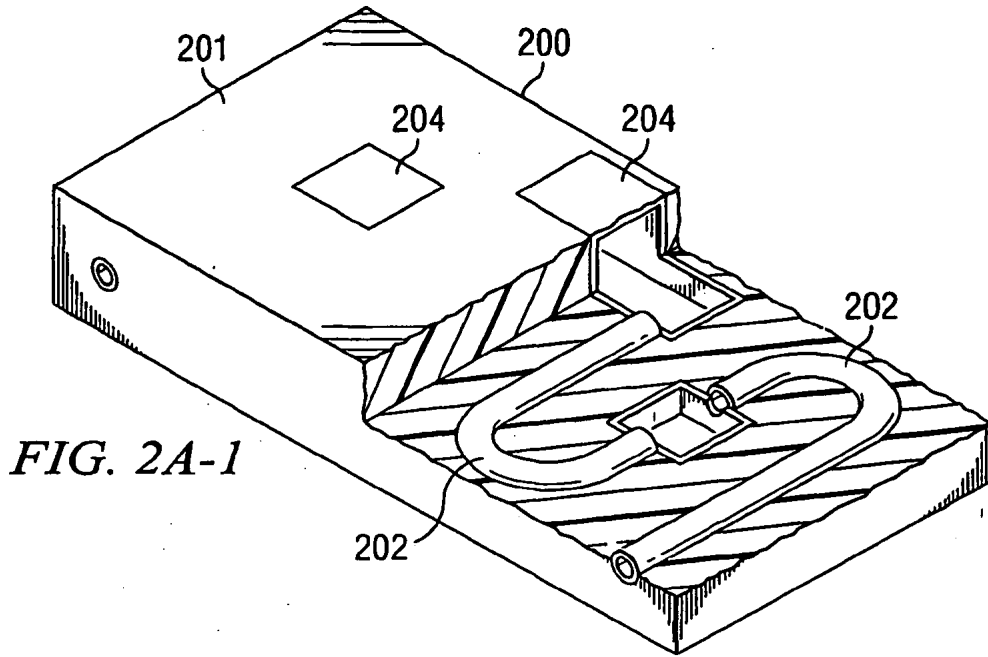


FIG. 2A-2

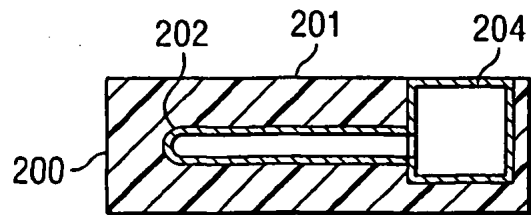
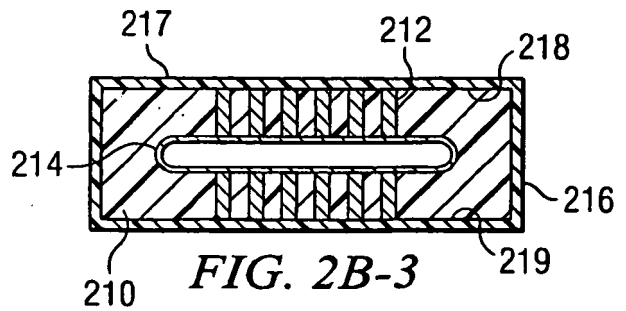
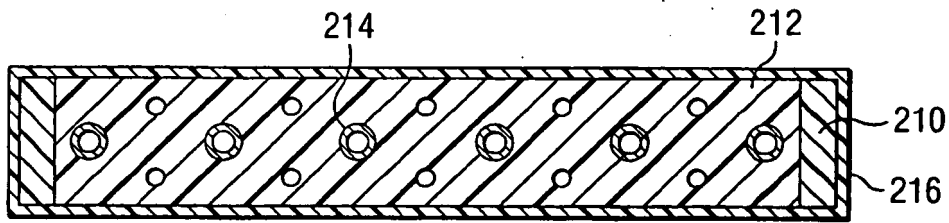
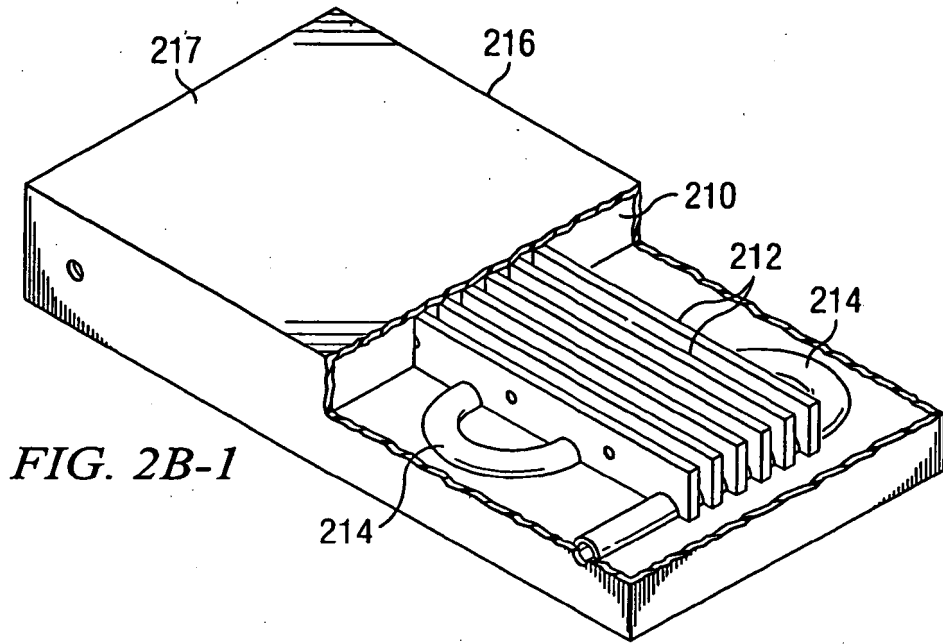


FIG. 2A-3



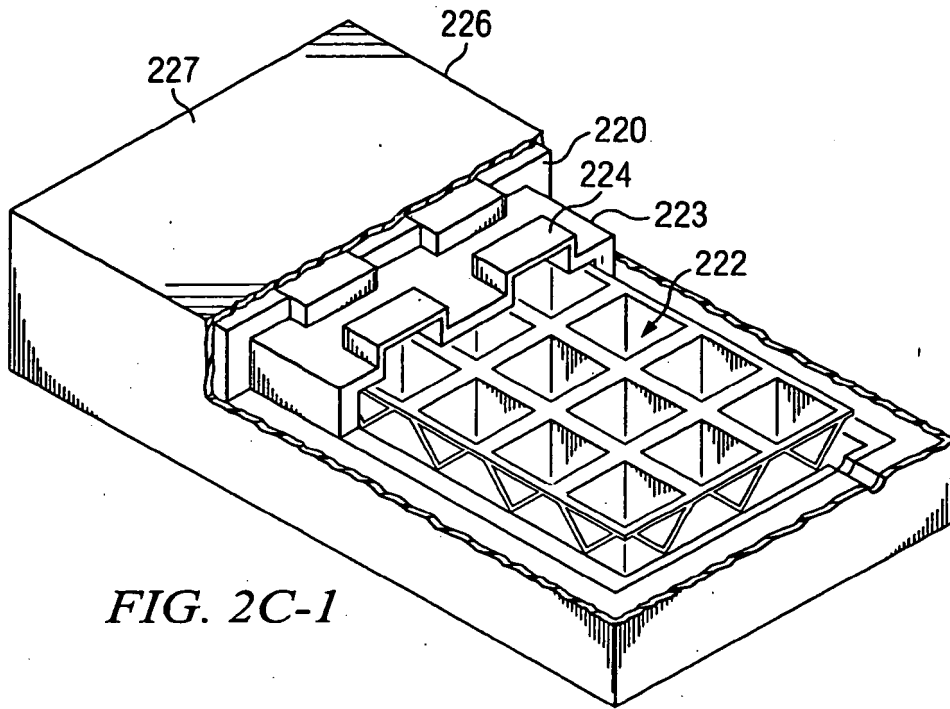


FIG. 2C-1

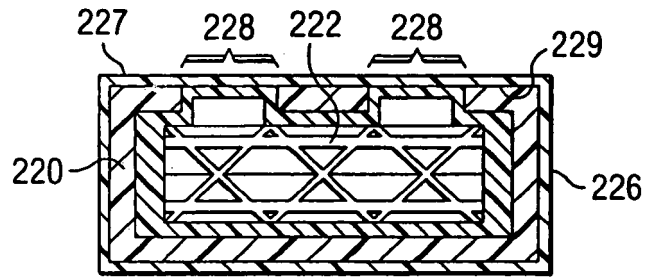
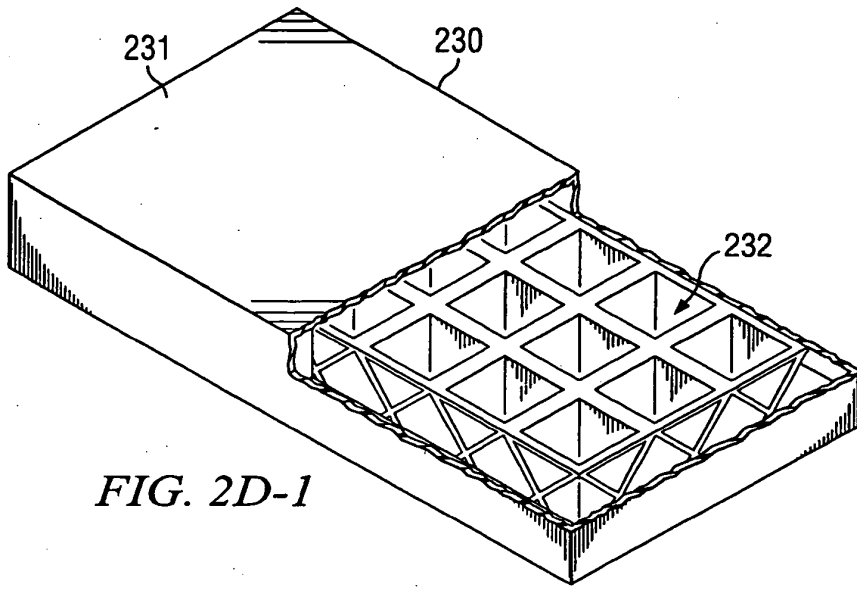
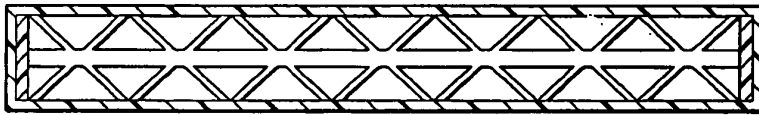


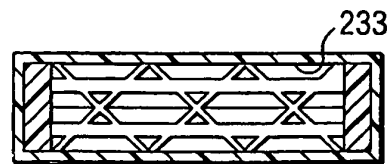
FIG. 2C-2



*FIG. 2D-1*



*FIG. 2D-2*



*FIG. 2D-3*

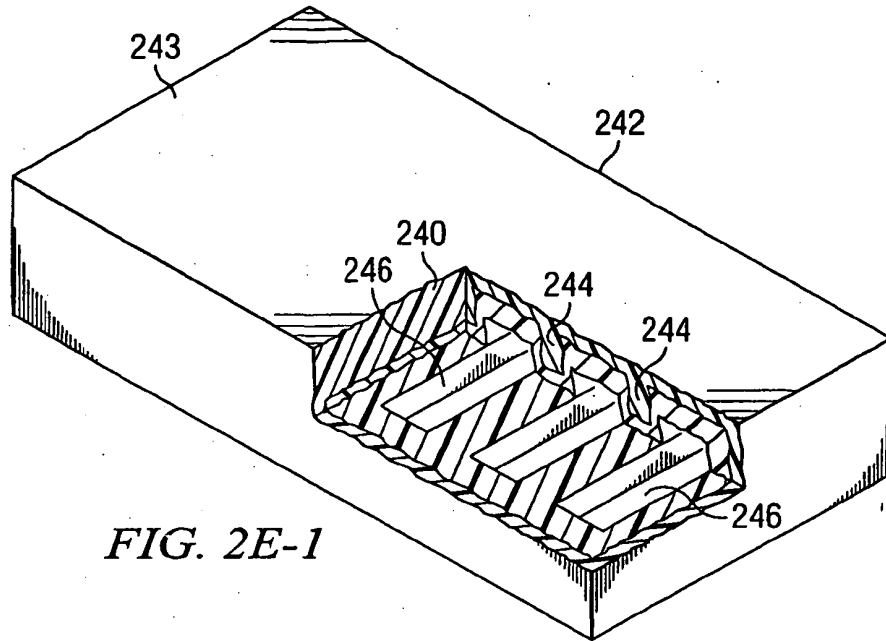


FIG. 2E-1

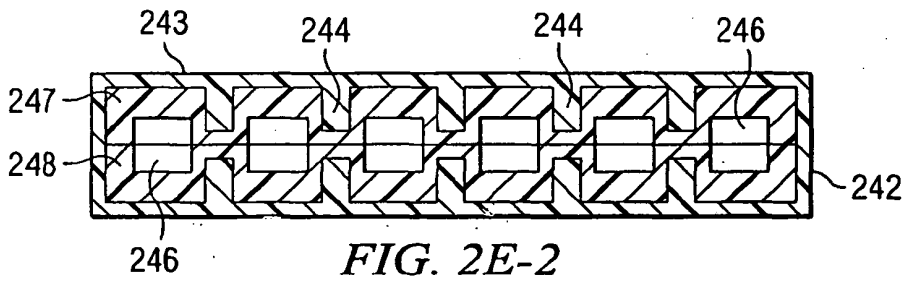


FIG. 2E-2

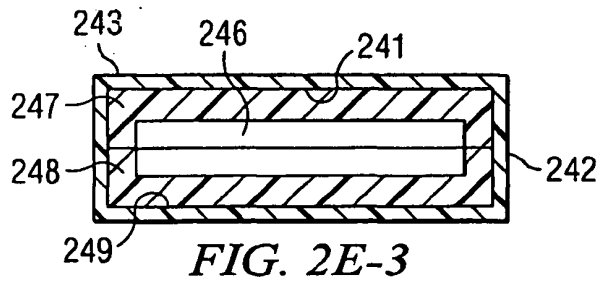


FIG. 2E-3

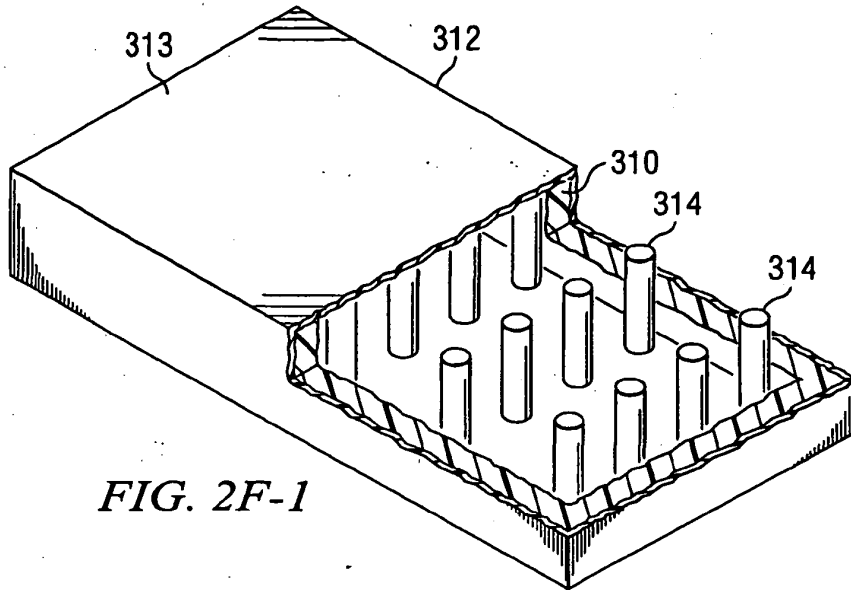


FIG. 2F-1

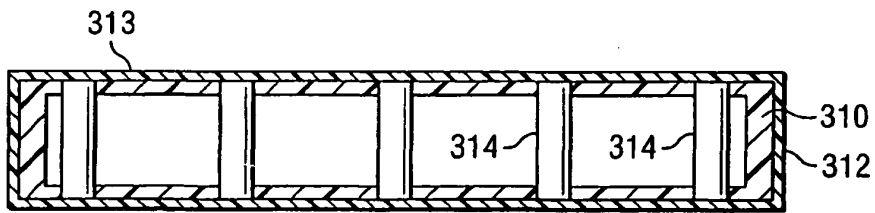


FIG. 2F-2

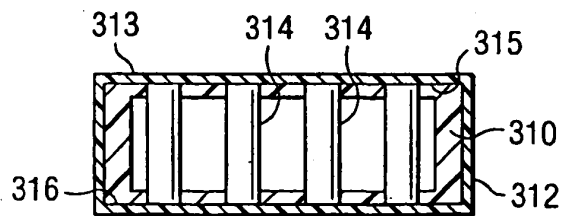


FIG. 2F-3

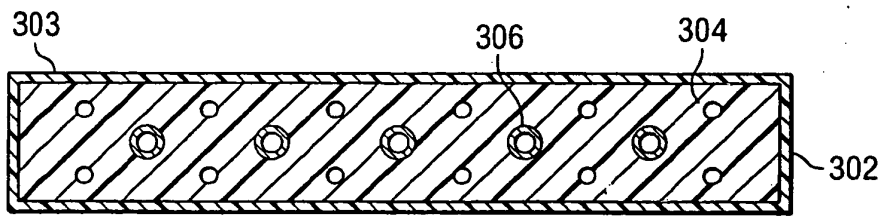
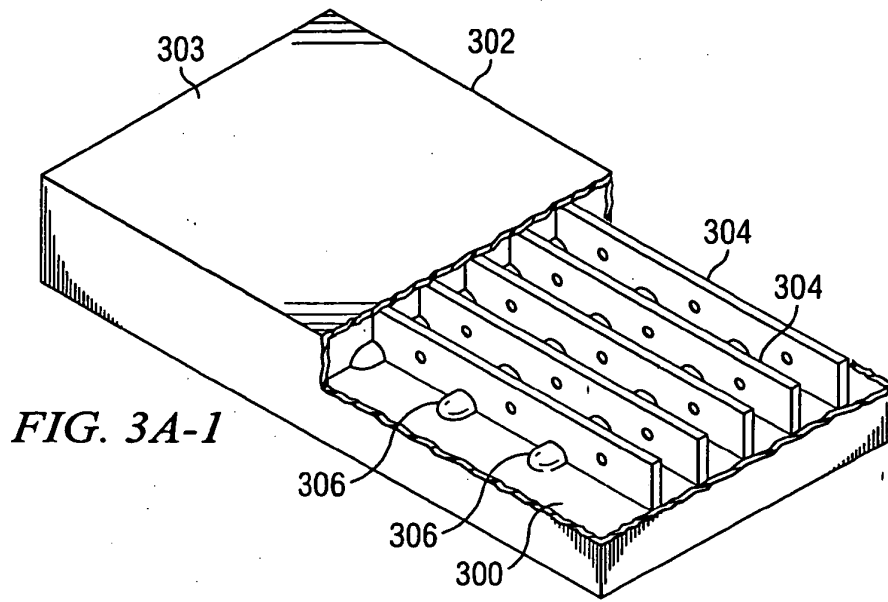


FIG. 3A-2

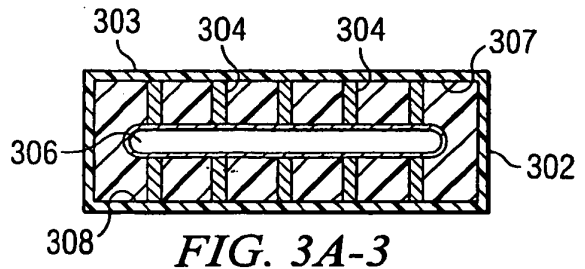


FIG. 3A-3



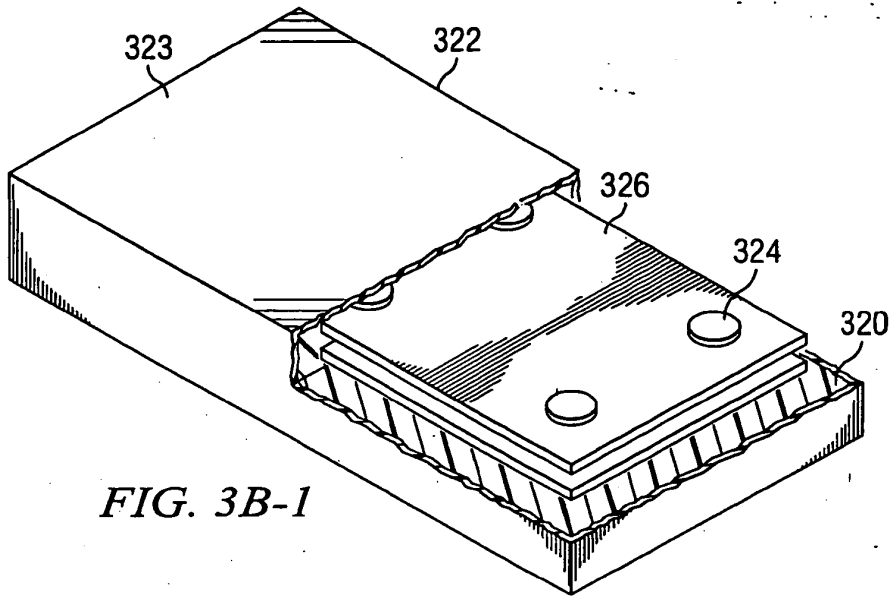


FIG. 3B-1

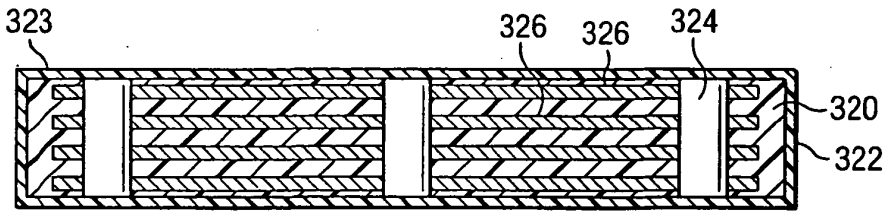


FIG. 3B-2

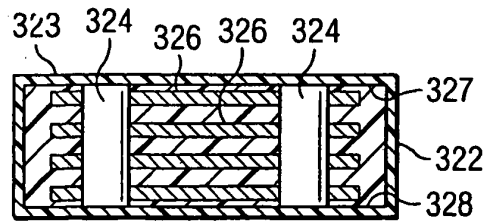


FIG. 3B-3