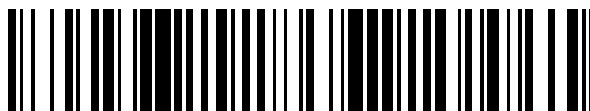


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 409 708**

51 Int. Cl.:

H05K 7/20 (2006.01)

H05K 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.04.2005** **E 11169014 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2013** **EP 2367413**

54 Título: **Caja de control electrónica**

30 Prioridad:

19.10.2004 US 968438

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

27.06.2013

73 Titular/es:

CINCH CONNECTORS, INC. (100.0%)
1700 South Finley Road
Lombard, IL 60148, US

72 Inventor/es:

CAINES, ARTURO;
KOSTIC, BRATISLAV y
RACHWALSKI, THADDEUS

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 409 708 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

Caja de control electrónica.

5 **CAMPO DE LA INVENCION**

Esta invención pertenece generalmente a unidades de control electrónicas y, más particularmente, a una caja de control electrónica para alojar componentes electrónicos de una unidad de control electrónica y que está configurada para disipar calor desde el interior de la caja.

10 **ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

Las unidades de control electrónicas se usan típicamente en diversas aplicaciones para controlar dispositivos electrónicos o eléctricos y, por tanto, están fabricadas de muchos componentes electrónicos. A menudo, los componentes electrónicos están montados en una tarjeta de circuito impreso para establecer tanto una comunicación eléctrica entre los componentes como para mantener a los componentes en un conjunto estrechamente agrupados. Para proteger los componentes electrónicos de daños debidos a impactos con objetos externos y para simplificar la distribución y fijación de la unidad de control electrónica, los componentes también se alojan a menudo en un alojamiento de caja protector.

En algunas aplicaciones, se requiere que la unidad de control electrónica está colocada en un ambiente particularmente desapacible. Por ejemplo, la unidad de control electrónica puede estar situada en un automóvil o mecanismo de transporte similar para controlar, por ejemplo, la temporización y operación del motor. Tales aplicaciones pueden exponer la unidad de control electrónica al polvo y mugre aéreas que, si se les permite entrar en el alojamiento de caja, podrían dañar los componentes electrónicos. Por tanto, a menudo se desea que el alojamiento de caja esté ambientalmente sellado. Sin embargo, debido a que los componentes electrónicos colocados en el alojamiento de caja generan típicamente energía térmica durante la operación que podría dañar potencialmente los componentes, se han de adoptar medidas para enfriar los componentes.

El documento US 6 094 349 A muestra un dispositivo eléctrico que incluye un alojamiento que tiene una abertura en un lado frontal que se puede cerrar por una tapa. Una tarjeta de circuito impreso coloca los componentes electrónicos y está acoplada con la tapa.

BREVE SUMARIO DE LA INVENCION

La invención se refiere a un método para fabricar una caja de control electrónica. La caja de control electrónica sirve para alojar de manera protegida y eliminar la energía térmica de los componentes de una unidad de control electrónica. La caja de control electrónica incluye un alojamiento de caja que define una cámara interior en la que los componentes eléctricos pueden colocarse de manera protegida. Para establecer comunicación eléctrica entre los componentes eléctricos y una o más fuentes eléctricas, la caja de control electrónica también puede incluir un conjunto de cabecera y un conjunto de sustrato. El conjunto de cabecera incluye una placa frontal dentro de la cual se forman unos receptáculos que pueden recibir cables y enchufes eléctricos procedentes de las fuentes externas. Fijado al conjunto de cabecera está un sustrato del conjunto de sustrato que tiene trazas conductoras formadas sobre el mismo. Montados en el sustrato de un modo integrado están diversos elementos que componen la unidad de control electrónica. Entre estos elementos están unos componentes electrónicos que, debido a que generan energía térmica durante su funcionamiento, incluyen superficies de transferencia térmica expuestas para disipar la energía térmica. Un ejemplo de tales componentes electrónicos son transistores discretos tales como dispositivos MOSFET.

Para eliminar el calor generado de los componentes electrónicos, en un aspecto de la invención, la unidad de control electrónica incluye un disipador térmico que tiene tanto una superficie interior expuesta hacia la cámara interior como una superficie exterior expuesta en el exterior del alojamiento de caja. El disipador térmico puede disponerse a través del alojamiento de caja. En otras realizaciones, el alojamiento de caja puede estar fabricado de un material conductor del calor, tal como metal, y el disipador térmico es integral con el alojamiento de caja. Cuando el conjunto de cabecera se inserta en la cámara interior, los componentes electrónicos montados en el sustrato se alinean a lo largo del disipador térmico. Para garantizar que la energía térmica se transfiera adecuadamente desde los componentes electrónicos al disipador térmico y sea así retirada de la cámara interior hacia la superficie exterior, se coloca un resorte dentro de la cámara interior que impele a las superficies de transferencia térmica hacia las superficies interiores.

En otro aspecto de la invención, el disipador térmico puede formarse como parte del conjunto de cabecera. Los componentes electrónicos están montados en el disipador térmico, o en contacto directo con el mismo de cualquier otro modo. El sustrato, con sus trazas eléctricas, también está fijado al conjunto de cabecera y se establece comunicación eléctrica entre los componentes electrónicos y el sustrato. Una vez que el conjunto de cabecera se inserta dentro de la cámara interior, el calor generador por los componentes electrónicos se transfiere a través de los disipadores térmicos hacia las porciones expuestas del conjunto de cabecera, en donde se disipa la energía térmica hacia el ambiente exterior.

Una ventaja de la invención es que proporciona una caja de control electrónica para encerrar de manera protegida los componentes electrónicos de una unidad de control electrónica. Otra ventaja es que la invención retira la energía térmica generada por los componentes electrónicos y transfiere la energía térmica hacia el exterior de la caja de control electrónica. Otra ventaja es que la invención está configurada para mejorar la transferencia de energía térmica entre una superficie de transferencia térmica expuesta de los componentes electrónicos y un disipador térmico. Estas y otras ventajas y características de la invención se harán evidentes a partir de la descripción y dibujos detallados siguientes.

10 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es una vista en perspectiva superior de una caja de control electrónica para alojar de manera protegida los componentes electrónicos de una unidad de control electrónica, que incluye dos cables enchufados.

15 La figura 2 es una vista en perspectiva inferior de la caja de control electrónica de la figura 1, que ilustra las superficies exteriores de dos disipadores térmicos para transferir calor desde una cámara interior.

La figura 3 es una vista en planta superior de la caja de control electrónica de la figura 1.

La figura 4 es una vista despiezada de la caja de control electrónica de la figura 1, que ilustra las piezas de la caja de control incluyendo los componentes electrónicos.

20 La figura 5 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 5-5 de la figura 3, que ilustra un conjunto de cabecera que sella ambientalmente un alojamiento de caja.

La figura 6 es una vista en perspectiva de la caja de control electrónica de la figura 1, que ilustra el conjunto de cabecera y un conjunto de sustrato fijado que está insertado dentro del alojamiento de caja.

La figura 7 es una vista en perspectiva de una placa de resorte para empujar los componentes electrónicos contra disipadores térmicos en la caja de control electrónica de la figura 1.

25 La figura 8 es una vista en sección transversal de la caja de control electrónico tomada a lo largo de la línea 8-8 de la figura 3.

La figura 9 es una vista en perspectiva superior de la caja de control electrónica con la pared superior retirada y el conjunto de cabecera y el conjunto de sustrato insertados sustancialmente en una posición de precarga.

30 La figura 10 es una vista en perspectiva superior de la caja de control electrónica con la pared superior retirada y el conjunto de cabecera y el conjunto de sustrato totalmente insertados en una posición cargada.

La figura 11 es una vista en planta de otra realización de una caja de control electrónica para alojar de manera protegida los componentes electrónicos de una unidad de control electrónica.

La figura 12 es una vista en perspectiva superior de la caja de control electrónica de la figura 11, que ilustra un conjunto de cabecera y un conjunto de sustrato que están insertados dentro de un alojamiento de caja.

35 La figura 13 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 13-13 de la figura 11, que ilustra el conjunto de cabecera y el conjunto de sustrato insertados dentro del alojamiento de caja.

La figura 14 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 14-14 de la figura 11 con el conjunto de cabecera y el conjunto de sustrato insertados dentro del alojamiento de caja.

40 La figura 15 es una vista en perspectiva por un primer lado de la caja de control electrónica con el lado retirado para ilustrar el conjunto de cabecera y el conjunto de sustrato sustancialmente insertados hasta una posición de precarga.

La figura 16 es una vista en perspectiva por un primer lado de la caja de control electrónica con el lado retirado para ilustrar el conjunto de cabecera y el conjunto de sustrato totalmente insertados hasta una posición cargada.

45 La figura 17 es una vista en perspectiva de una placa de resorte para empujar componentes electrónicos hacia disipadores de calor en la caja de control electrónica de la figura 11.

La figura 18 es una vista en perspectiva frontal de otra realización de una caja de control electrónica para alojar de manera protegida los componentes electrónicos de una unidad de control electrónico.

La figura 19 es una vista en planta superior de la caja de control electrónica de la figura 18.

50 La figura 20 es una vista en perspectiva superior de un alojamiento de caja que define una cámara interior para recibir los componentes electrónicos de la caja de control electrónica de la figura 18.

La figura 21 es una vista en perspectiva inferior del alojamiento de caja ilustrado en la figura 20.

La figura 22 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 22-22 de la figura 19, que ilustra un conjunto de cabecera y un conjunto de sustrato insertados dentro del alojamiento de caja.

55 La figura 23 es una vista detallada del área indicada de la figura 22, que ilustra el conjunto de sustrato insertado sustancialmente dentro del alojamiento de caja hasta una posición de precarga.

La figura 24 es una vista detallada del área indicada de la figura 22 que ilustra el conjunto de sustrato totalmente insertado en el alojamiento de caja hasta una posición cargada.

60 La figura 25 es una vista en perspectiva superior de otra realización de una caja de control electrónica para alojar de manera protegida los componentes electrónicos de una unidad de control electrónica.

La figura 26 es una vista en perspectiva trasera de un conjunto de cabecera y un conjunto de sustrato para la caja de control electrónica de la figura 25.

La figura 27 es una vista en alzado lateral del conjunto de cabecera y del conjunto de sustrato de la figura 26.

La figura 28 es una vista despiezada del conjunto de cabecera y del conjunto de sustrato de la figura 26.

La figura 29 es una vista en perspectiva de otra realización.

La figura 30 es una vista en sección transversal de la realización mostrada en la figura 29.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN

5 Haciendo ahora referencia a los dibujos, en los que números de referencia iguales se refieren a elementos iguales, se ilustra en las figuras 1, 2 y 3 el exterior de una realización de una caja 100 de control electrónica para una unidad de control electrónica diseñada según las enseñanzas de la invención. La unidad de control electrónica puede usarse para controlar dispositivos eléctricos situados externamente. Los elementos y componentes eléctricos que forman la unidad de control electrónica están situados en el interior de la caja 100 de control electrónica, en donde
10 están protegidos del ambiente exterior. Para establecer comunicación entre los elementos y componentes internos y los dispositivos eléctricos situados exteriormente, se enchufan uno o más cables eléctricos 102, que terminan en enchufes 103, en la caja 100 de control electrónica.

15 La caja 100 de control electrónica puede asegurarse a un panel 104 situado próximo a los dispositivos eléctricos externos con uno o más sujetadores 106, aunque, en otras realizaciones, la caja de control electrónica puede asegurarse por otros métodos de aseguramiento apropiados. Haciendo referencia a las figuras 1, 2 y 3, la caja 100 de control electrónica tiene preferiblemente una forma global generalmente rectangular con un perfil bajo, de modo que la unidad de control electrónica no interferirá con otros dispositivos situados en el entorno circundante. Debido a que los elementos y componentes que constituyen la unidad de control electrónica están alojados de manera protegida en la caja 100 de control electrónica, la unidad de control electrónica puede asegurarse dentro de
20 ambientes desahumados o sucios, tal el compartimiento del motor de un automóvil.

25 En la figura 4 se ilustran las diversas partes que componen la caja 100 de control electrónica. Para definir una cámara interior 112 para los componentes electrónicos, se proporciona un alojamiento 110 de caja. El alojamiento 110 de caja tiene una pared superior 114, una pared inferior opuesta 116 y unas paredes laterales primera y segunda 118, 119 que se extienden entre las paredes superior e inferior 114, 116. Las paredes superior, inferior y laterales están unidas integralmente y dispuestas generalmente de manera ortogonal unas con respecto a las otras para producir la forma rectangular de la caja de control electrónica. Para encerrar la cámara interior 112, una pared trasera 120 se extiende adyacente a, y está igualmente unida integralmente con, las paredes superior, inferior y laterales. Según se apreciará, los términos "superior", "inferior", "lateral" y "trasero" son sólo a modo de ejemplo y no pretenden limitar de ninguna manera la orientación del alojamiento de caja o la caja de control electrónica.
30

35 El alojamiento de caja puede fabricarse de cualquier material adecuado, tal como, por ejemplo, plástico moldeado, que demuestre preferiblemente propiedades resistentes a la corrosión. Para apantallar los componentes de la unidad de control electrónica que están alojados en la cámara interior frente a interferencias electromagnéticas, las superficies interiores de las paredes superior, inferior, lateral y trasera pueden revestirse con una material de apantallamiento EMI. En otras realizaciones, el alojamiento de caja puede fabricarse de un material metálico.

40 Para acceder a la cámara interior, la porción del alojamiento de caja 110 opuesta a la pared trasera 120 está formada con una abertura 126. La abertura 126 está definida por un reborde rectangular 128 que está formado por los bordes más delanteros de las paredes superior, inferior y laterales 114, 116, 118, 119. Extendiéndose desde ambas paredes laterales 118, 119 y proyectándose hacia delante del reborde 128 se encuentran en voladizo unos brazos 130 de pestillo que terminan en púas inclinadas 132. Para asegurar el alojamiento de caja electrónica al panel, se proyectan desde ambas paredes laterales 118, 119 cerca de la pared inferior 116 uno o más pies de montaje 134 a través de los cuales pueden insertarse los sujetadores 106.
45

50 Para encerrar la abertura 126 al tiempo que se establece comunicación electrónica con la cámara interior 112, la caja de control eléctrica también incluye un conjunto 140 de cabecera. El conjunto 140 de cabecera tiene una placa frontal generalmente plana 142 que está dimensionada para ser recibida en la abertura 126 y quedar constreñida dentro del reborde 128. Un o más terminales eléctricos 144 se extienden a través de la placa frontal 142 y son retenidos por la placa frontal según una disposición predeterminada. Para proteger las porciones externas de los terminales 144 frente a daños y para alinear apropiadamente los enchufes 103 con los terminales dispuestos, se extienden, desde la placa frontal 142, una o más paredes 146 de receptáculo que rodean los terminales.

55 La placa frontal 142 y las paredes 146 de receptáculo pueden fabricarse de cualquier material adecuado, tal como plástico, aluminio o magnesio fundidos. Para sujetar el conjunto 140 de cabecera al alojamiento 110 de caja, se extienden desde ambos lados de la placa frontal 142 unos enganches 148 de pestillo. Cuando la placa frontal 142 está alineada con el reborde 128 que define la abertura 126, los enganches 148 de pestillo se alinean igualmente con los brazos 130 de pestillo. Haciendo referencia a las figuras 2 y 4, cuando el conjunto 140 de cabecera y el alojamiento 110 de caja se mueven uno hacia otro los brazos 130 de pestillo en voladizo son recibidos dentro y se extienden a través de unas acanaladuras 150 definidas por los enganches 148 de pestillo. Los enganches 148 de pestillo y las púas inclinadas 132 en el extremo de los brazos 130 de pestillo están configurados para desviar inicialmente los brazos de pestillo en voladizo hacia el exterior desde las paredes laterales 118, 119. Sin embargo, una vez que la placa frontal 142 está constreñida dentro del reborde 128, se apreciará que las púas inclinadas 132
60

se extienden alrededor y se enganchan en los enganches 148 de pestillo, reteniendo así a la vez el conjunto de cabecera y el alojamiento de caja. Se apreciará que, usando las herramientas adecuadas, las púas inclinadas 132 pueden desengancharse de los enganches 148 de pestillo para retirar el conjunto de cabecera del alojamiento de caja. Se apreciará además que, en otras realizaciones, los brazos de pestillo pueden incluirse en la placa frontal y los enganches de pestillo pueden incluirse sobre el alojamiento de caja.

Para sellar ambientalmente la cámara interior 112 cuando el conjunto de cabecera y el alojamiento de caja están retenidos uno hacia otro, haciendo referencia a la figura 5, se incluye una junta periférica 152 entre la placa frontal 142 y el reborde 128. La junta periférica 152 puede fabricarse de cualquier material adecuado, tal como caucho natural o elastómero. Para facilitar el establecimiento y acoplamiento de la junta periférica 152, el reborde 128 está formado con una superficie de asiento 154 que puede inclinarse invertidamente hacia atrás dentro de la cámara interior 112. La junta 152 puede una sección transversal en forma de C que incluye una porción central 153, una patilla interior 155 y una patilla exterior 157. La junta 152 puede incluir salientes 158 y/o rebajos 159 que ayuden a crear una junta entre el alojamiento y la placa frontal. La junta periférica puede colocarse contra el reborde del alojamiento de caja antes de que se retengan conjuntamente la placa frontal y el alojamiento de caja. La junta 152 se encaja sobre la superficie de asiento 154 y el reborde interior del alojamiento. La placa frontal 142 incluye una abolladura complementaria 156 que sobresale del lado de la placa frontal opuesto a las paredes 146 de receptáculo. La abolladura 156 puede inclinarse hacia atrás dentro de la cámara interior 112. Según se apreciará, cuando la placa frontal 142 se coloca dentro del reborde 128, la junta periférica 152 es comprimida entre la abolladura 156 y la superficie de asiento 154. Debido a que la cámara interior está sellada ambientalmente, la suciedad y mugre procedentes del exterior no pueden entrar en el alojamiento de caja.

Haciendo referencia a la figura 4, para montar e interconectar los diversos componentes electrónicos de la unidad de control electrónica, la caja de control electrónica incluye un conjunto 160 de sustrato. El conjunto 160 de sustrato está dispuesto alrededor de un sustrato 162, tal como una tarjeta de circuito impreso, sobre el que se forman trazas de circuito eléctricamente conductores. El sustrato 162 tiene generalmente una forma plana con unas superficies opuestas primera y segunda 168, 169. El sustrato 162 puede fijarse rígidamente al conjunto 140 de cabecera con el fin de extenderse hacia atrás desde el borde inferior de la placa frontal 142.

Según se ilustra en las figuras 4 y 5, para establecer comunicación eléctrica entre los cables de los dispositivos externos y el conjunto 162 de sustrato, los terminales 144 incluyen conductores 161 de terminal en el lado posterior de la placa frontal 142 que están formados con ángulos rectos que dirigen los terminales hacia el sustrato. Los conductores 161 de terminal están soldados y hacen contacto eléctrico con las trazas de circuito conductor del sustrato 162. Para impedir intrusiones o interferencias inductivas entre los terminales 144, en una realización, el conjunto 140 de cabecera también incluir un bloque de filtro de ferrita inductivo a través del cual pasan los conductores 161 de terminal. Según se apreciará por los versados en la materia, el bloque de filtro separa físicamente los conductores de terminales mientras apantalla simultáneamente los terminales frente a interferencias electromagnéticas e inductivas.

Los componentes electrónicos que constituyen la unidad de control electrónica se montan en el sustrato 162 de modo que los componentes electrónicos estén en comunicación eléctrica con las trazas conductoras del circuito. Un componente electrónico típico incluido en la unidad de control electrónica es un transistor discreto que, como resulta familiar para los expertos en las técnicas electrónicas, funciona como un conmutador eléctrico. Un tipo de transistor particularmente bien adecuado para la unidad de control electrónica es un transistor de efecto campo de semiconductor de óxido metálico (MOSFET). El MOSFET incluye uno o más conductores, tales como conductores de puerta, fuente o drenaje, que están soldados a unos agujeros de conductor dispuestos dentro del sustrato 162. Haciendo referencia a la figura 4, debido a que tales dispositivos MOSFET 164 generar energía térmica durante su funcionamiento que, si no se elimina, podría afectar adversamente y dañar posiblemente el dispositivo MOSFET, el dispositivo MOSFET puede estar provisto de una superficie 166 de transferencia térmica expuesta fabricada de un material térmicamente conductor.

Haciendo referencia a la figura 6, en la realización ilustrada, los dispositivos MOSFET 164 sobresalen hacia arriba desde la primera superficie 168 y están dispuestos en dos filas 170, 171 que se extienden hacia atrás desde aproximadamente cerca de la placa frontal 142. Las filas 170, 171 están alineadas a lo largo de unos bordes laterales primero y segundo 172, 174 del sustrato 162 de tal manera que las superficies de transferencia térmica 166 estén dirigidas hacia fuera. Dentro de las filas 170, 171, los dispositivos MOSFET 164 están separados generalmente entre ellos.

Asimismo, se incluyen como parte del conjunto 160 de sustrato, según se ilustra en las figuras 4 y 6, una o más placas 178 de resorte que están montadas en el sustrato 162. Haciendo referencia a la figura 7, la placa 178 de resorte es una estructura alargada generalmente plana que puede fabricarse de cualquier material adecuado, tal como chapa metálica estampada. Para mantener separados los dispositivos MOSFET, la placa 178 de resorte incluye múltiples elementos separadores 180 que se extienden a lo largo de la longitud de la placa de resorte. La anchura de los elementos separadores 180 es aproximadamente igual a la distancia de separación de los

dispositivos MOSFET, mientras que la distancia entre los elementos separadores es aproximadamente igual a la anchura de un dispositivo MOSFET. Situados entre los elementos separadores 180 y diseñados para hacer contacto individualmente con los dispositivos MOSFET se encuentra una pluralidad de elementos de acoplamiento 182 que también están formados dentro de la placa 178 de resorte.

5 Según se ilustra en la figura 6, cuando están montadas en el sustrato 162, las placas 178 de resorte se extienden a lo largo de las filas 170, 171 de dispositivos MOSFET 164, con los elementos separadores y elementos sujetadores acoplándose apropiadamente con los dispositivos MOSFET. Haciendo referencia a la figura 7, para montar la placa 178 de resorte en el sustrato 162, una o más garras de fijación 182 se extienden desde la placa 178 de resorte y pueden recibirse dentro de acanaladuras complementarias dispuestas en el sustrato. Una de las garras de fijación 184 también incluir una garra de bloqueo 186 para bloquear la placa 178 de resorte en una posición vertical sobre el sustrato 162.

15 Según se ilustra en la figura 6, para colocar los dispositivos MOSFET 164 en la cámara interior 112 de modo que estén encerrados de manera protegida dentro del alojamiento 110 de caja, el conjunto 160 de sustrato se inserta a través de la abertura 112 hacia la pared posterior 120 hasta que la placa frontal 142 se acopla con el reborde 128. El alojamiento 110 puede incluir superficies elevadas o carriles 187, 189 para soportar el sustrato 162, según se muestra en las figuras 5, 6 y 8. Haciendo referencia a la figura 8, una vez insertado dentro de la cámara interior 112, el sustrato 162 se extiende ortogonalmente entre las paredes laterales primera y segunda 118, 119, con la primera superficie 168 enfrentándose y estando separada de la pared superior 114 y la segunda superficie 169 enfrentándose a la pared inferior 116. Debido al acoplamiento de sellado entre el conjunto de cabecera y la abertura, todos los componentes electrónicos 164 están sellados ambientalmente dentro de la cámara interior 112.

25 La fijación de la junta periférica al reborde antes del acoplamiento de la placa frontal con el alojamiento de caja, como se describió anteriormente, facilita el ensamblaje del conjunto de sustrato al permitir una soldadura de reflujo o de oleaje. Específicamente, según se apreciará por los expertos en la técnica, los conductores de los terminales procedentes del conjunto de cabecera y los componentes electrónicos se montan en las trazas del circuito sobre el sustrato. El conjunto de cabecera y el conjunto de sustrato pueden entonces someterse a la operación de soldadura de reflujo o de oleaje que monta permanentemente los conductores de los terminales y los componentes eléctricos en el sustrato de manera tal que establece comunicación eléctrica entre las diversas partes. Debido a que la junta periférica está montada de modo seguro sobre el alojamiento de caja, que no sufre el proceso de soldadura, la junta periférica permanecerá sin daños.

35 Para eliminar la energía térmica de los componentes electrónicos e impedir así el sobrecalentamiento de la cámara interior sellada, según un aspecto de la invención, el alojamiento de caja incluye uno o más disipadores térmicos. En las realizaciones en donde el alojamiento de caja es de plástico, los disipadores pueden disponerse a través del alojamiento de caja. En las realizaciones con los alojamientos de plásticos, los disipadores se fabrican de un material adecuado térmicamente conductor, tal como aluminio, magnesio, zinc o aleaciones de los mismos, o de un plástico conductor del calor y se disponen en el alojamiento de caja con el fin de conducir energía térmica desde la cámara interior al ambiente exterior. En las realizaciones en las que el alojamiento de caja es de un material conductor del calor, tal como metal, los disipadores térmicos pueden ser enterizos con el alojamiento de caja. El material conductor del calor puede ser aluminio, magnesio, zinc o aleaciones de los mismos, o un plástico conductor del calor.

45 Haciendo referencia a la figura 8, se ilustran unos disipadores térmicos primero y segundo 190, 192 que están dispuestos a través de la pared inferior 116 y, por tanto, están situados parcialmente dentro de la cámara interior 112. Por consiguiente, cada uno de los disipadores térmicos 190, 192 incluye una superficie interior 196 que está expuesta dentro de la cámara interior 112 y una superficie exterior 198 que está expuesta a lo largo del exterior de la pared inferior 116, según se ilustra en las figuras 2 y 8. Haciendo referencia a las figuras 8, 9 y 10, los disipadores térmicos alargados primero y segundo 190, 192 se extienden a lo largo de la altura de las paredes laterales primera y segunda 118, 119 de tal manera que las superficies interiores 196 estén enfrentadas entre ellas a través del sustrato 162. Para acomodar y retener los disipadores térmicos 190, 192, pueden formarse acanaladuras a través de la pared inferior 120, a las cuales se adhieren los disipadores térmicos con epoxi.

55 Haciendo referencia a las figuras 6 y 8, debido a la disposición de los dispositivos MOSFET 164 a lo largo de los bordes primero y segundo 172, 174 del sustrato 162, cuando el conjunto de sustrato se inserta dentro de la cámara interior 112, las filas 170, 171 de dispositivos MOSFET se alinean con los disipadores térmicos alargados 190, 192. Además, las superficies de transferencia térmica expuestas 166 de los dispositivos MOSFET están enfrentadas y son adyacentes a las superficies interiores 196 de los disipadores térmicos 190, 192. La energía térmica generada por los dispositivos MOSFET 164 se conduce así desde las superficies de transferencia térmica 166 a través de los disipadores térmicos 190, 192 hasta las superficies exteriores 198.

60 Para garantizar que la energía térmica se transfiera adecuadamente desde los componentes electrónicos 164 hasta los disipadores térmicos 190, 192, según otro aspecto de la invención, las placas 178 de resorte pueden empujar los

dispositivos MOSFET 164 hacia las superficies interiores 196. Para hacer que las placas 178 de resorte empujen los dispositivos MOSFET 164, haciendo referencia a las figuras 8, 9 y 10, el alojamiento 110 de caja incluye una abolladura 200 que sobresale dentro de la cámara interior 112. En la realización ilustrada, la abolladura 200 sobresale de la pared superior 114 hacia la pared inferior 116 y puede formarse cuando se moldee el alojamiento de caja. La abolladura 200 incluye un primer borde 202 que está orientado hacia y separado de la primera pared lateral 118, y además incluye un segundo borde 204 que está orientado hacia y separado de la segunda pared lateral 119. Además, los bordes primero y segundo 202, 204 se extienden generalmente en paralelo a las paredes laterales primera y segunda 118, 119.

Cuando se inserta el conjunto de sustrato dentro de la cámara interior, según se ilustra en la figura 8, los dispositivos MOSFET 164 son situados en los espacios entre los bordes primero y segundo 202, 204 y las paredes laterales primera y segunda 118, 119. La abolladura 200 hace contacto con las placas 178 de resorte empujando las placas de resorte hacia las paredes laterales respectivas primera y segunda 118, 119. Debido a la disposición de los dispositivos MOSFET 164 sobre el sustrato 162, las superficies de transferencia térmica 166 son empujadas contra las superficies interiores 196 de los disipadores térmicos 190, 192, garantizando así que se transfiera adecuadamente la energía térmica generada.

Para insertar el conjunto de sustrato dentro de la cámara interior 112 sin dañar los dispositivos MOSFET 164, la abolladura 200 y las placas 178 de resorte se configuran para acoplarse una con otra solamente después de que el conjunto de sustrato sea totalmente insertado hasta una posición cargada. Para lograr esto, según se ilustra en las figuras 9 y 10, ambos bordes primero y segundo 202, 204 incluyen un escalón 206 que divide los bordes primero y segundo en porciones de borde primera y segunda 208, 210. La primera porción de borde 208 está separada a una mayor distancia de las paredes laterales primera y segunda 118, 119 de lo que lo está la segunda porción de borde 210. Además, la primera porción de borde 208 está separada de la pared trasera 120, mientras que la segunda porción de borde 210 está cerca de la pared trasera. Adicionalmente, haciendo referencia a la figura 7, la placa 178 de resorte también incluye características de compresión primera y segunda 212, 214 que sobresalen de la placa 178 de resorte. Además, la primera característica de compresión 212 sobresale más lejos del plano de la placa 178 de resorte que la segunda característica de compresión 214, con la primera característica de compresión orientada más hacia delante de la placa de resorte que la segunda característica de compresión. Las características de compresión primera y segunda pueden formarse desplazando una porción de la placa de resorte mediante una operación de estampado.

Haciendo referencia a la figura 9, se apreciará que, cuando se inserta el conjunto de sustrato, la segunda característica de compresión más pequeña 214 es recibida holgadamente en el hueco entre la primera porción de borde 208 y la pared lateral respectiva. Esta posición es conocida como la posición de precarga, la cual existe en un rango sustancial de inserción del conjunto de sustrato, en donde la abolladura y la placa de resorte no empujan significativamente los dispositivos MOSFET hacia los disipadores térmicos. Por consiguiente, según resultará familiar a los expertos en la materia, la caja de control electrónica demuestra un efecto de fuerza de inserción cero en el que no se encuentra una resistencia sustancial durante la inserción del conjunto de sustrato hasta la posición de precarga. Sin embargo, haciendo referencia a la figura 10, cuando la segunda característica de compresión 214 pasa por encima del escalón 206 y se acopla con la segunda porción de borde 210, la placa 178 de resorte se dirige hacia la pared lateral respectiva y contra los dispositivos MOSFET 164. Adicionalmente, una vez que el conjunto de sustrato se inserta totalmente, la primera característica de compresión mayor 212 se acopla con la primera porción de borde 208 haciendo igualmente que la placa 178 de resorte empuje los dispositivos MOSFET 164 contra los disipadores térmicos 190, 192. Esto se conoce como la posición cargada, en la que, una vez que el conjunto de sustrato se inserta totalmente, la abolladura y la placa de resorte empujan significativamente los dispositivos MOSFET hacia los disipadores térmicos.

Debido a que los dispositivos MOSFET 164 hacen contacto con los disipadores térmicos 164 después de haberse acoplados con las características de compresión y las porciones de borde, se reduce el deslizamiento destructivo de las superficies de transferencia térmica 166 por encima de la superficie interior 196. Las porciones de borde y las características de compresión se pueden configurar para acoplarse sólo en las últimas 0,1 pulgadas de inserción. En una realización, para ayudar a transferir energía térmica lejos de los dispositivos MOSFET, una pasta, adhesivo o almohadilla conductores térmicos puede colocarse entre las superficies de transferencia térmica y las superficies interiores. La pasta o almohadillas térmicamente conductoras pueden reducir adicionalmente el deslizamiento destructivo.

En otra realización, los disipadores térmicos pueden retirarse del alojamiento de caja si no son necesarios los disipadores térmicos. Las aberturas del alojamiento por las que los disipadores térmicos se extenderían a través del alojamiento se cubrirían con material del alojamiento. Por ejemplo, las figuras 29 y 30 muestran una realización con los disipadores térmicos retirados de la realización mostrada en las figuras 8 y 9. Si se desea, los disipadores térmicos pueden retirarse de las otras realizaciones según resulte apropiado.

Además, el alojamiento de caja puede incluir un canal para acoplarse con el sustrato. Haciendo referencia a las

figuras 29 y 30, el alojamiento 610 puede incluir unos canales 680 y 682 que se acoplarán con el sustrato 662. Los canales 680, 682 pueden ayudar a impedir que el sustrato 662 se mueva verticalmente si se somete a movimiento al alojamiento.

5 En las figuras 11 a 16 se ilustra otra realización de la caja 300 de control electrónica para alojar los componentes de una unidad de control electrónica. Según se ilustra en la figura 11, la caja 300 de control electrónica es generalmente rectangular con un perfil bajo, de modo que la caja de control electrónica no interferirá con otros dispositivos situados en el mismo entorno. Haciendo referencia a la figura 12, la caja 300 de control electrónica incluye un alojamiento 302 de caja que define una cámara interior 304 dentro de la cual se pueden insertar
10 componentes electrónicos. El alojamiento 302 de caja incluye una pared superior 310, una pared inferior opuesta 312 y unas paredes laterales primera y segunda 314 y 316 que se extienden entre las paredes superior e inferior. Una pared trasera 318 se extiende a través y está unida a los bordes traseros de las paredes superior, inferior y laterales para encerrar el alojamiento 302 de caja. El alojamiento de caja puede fabricarse de plástico moldeado por inyección. En otras realizaciones, el alojamiento de caja puede fabricarse de un material conductor del calor, tal
15 como metal.

Para acceder a la cámara interior 304, la porción delantera del alojamiento 302 de caja opuesta a la pared trasera 318 está formada como una abertura 320. La abertura 320 está definida por un reborde 322 formado por los bordes más delanteros de las paredes superior, inferior y laterales 310, 312, 314, 316. Para establecer comunicación
20 electrónica con los componentes electrónicos del interior del alojamiento 302 de caja al tiempo que simultáneamente se encierra la cámara interior 304, se incluye como parte de la caja 300 de control electrónica un conjunto 330 de cabecera. El conjunto 330 de cabecera incluye una placa frontal 332 que puede recibirse dentro de la abertura 320 con el fin de sellar ambientalmente la cámara interior 304. Extendiéndose hacia delante desde la placa frontal 332 están una o más partes 334 de receptáculo en las que pueden recibirse enchufes. Para fijar el conjunto 330 de
25 cabecera al alojamiento 302 de caja, se disponen unos brazos 324 de pestillo y unos enganches 336 de pestillo que funcionan como se describió anteriormente.

Para montar e interconectar los diversos componentes electrónicos de la unidad de control electrónica, la caja 300 de control electrónica incluye un conjunto 340 de sustrato. El conjunto 340 de sustrato incluye un sustrato 342
30 generalmente plano que tiene una primera superficie 344 y una segunda superficie opuesta 345 en las cuales pueden montarse componentes electrónicos, tales como dispositivos MOSFET 350. En la realización ilustrada, los dispositivos MOSFET 350 están dispuestos en dos filas 352, 354, extendiéndose cada una desde la placa frontal 332 hacia atrás a lo largo de los bordes laterales primero y segundo 346, 347 del sustrato 342. Los dispositivos MOSFET 350 se colocan horizontalmente de plano con sus superficies de transferencia térmicas 356 adyacentes al
35 sustrato 342. Además, el sustrato 342 está fijado rigidamente a, y se extiende hacia atrás desde, la placa frontal 332 del conjunto 330 de cabecera.

Para eliminar el calor generado por los dispositivos MOSFET 350, haciendo referencia a la figura 12, la caja 300 de control electrónica incluye un primer disipador térmico 360 y un segundo disipador térmico 362. Los disipadores
40 térmicos primero y segundo 360, 362 pueden disponerse a través de la pared inferior 312 con el fin de extenderse generalmente a lo largo de las paredes laterales respectivas primera y segunda 314, 315. En la realización ilustrada en las figuras 13, 14, 15 y 16, cada uno de los disipadores térmicos primero y segundo 360, 362 tiene una superficie interior 364 y una superficie exterior 366. La superficie interior 364 es generalmente paralela a, y está ligeramente apartada por encima de, la pared inferior 312, mientras que la superficie exterior 366 es paralela a, y está apartada
45 por debajo de, la pared inferior. Haciendo referencia a la figura 14, cuando el conjunto de sustrato se inserta dentro de la cámara interior 304, el sustrato 342 se extiende entre las paredes laterales primera y segunda 314, 316 y cubre la superficie interior 364 de los disipadores térmicos 360, 362. En otras realizaciones, el alojamiento de caja puede fabricarse de un material conductor del calor, tal como metal, y el disipador térmico es integral con el alojamiento de
50 caja.

Haciendo referencia a la figura 14, para transferir la energía térmica generada por los dispositivos MOSFET 350 a los disipadores térmicos 360, 362, el sustrato 342 incluye múltiples aberturas 370 dispuestas entre las superficies
primera y segunda 344, 345 que se alinean con las superficies de transferencia térmica 356 de los dispositivos MOSFET. Situado en cada abertura 370, con la finalidad de hacer contacto tanto con la superficies de transferencia
55 térmica 356 como con la superficie interior 364, se encuentra un elemento conductor del calor 372, tal como un material de soldadura, u otros materiales transferidores de calor de bajo punto de fusión. Por consiguiente, los elementos conductores del calor 372 transfieren el calor a través del sustrato 342.

Para garantizar un contacto térmico adecuado entre los dispositivos MOSFET 350 y los elementos conductores del calor 372, según se ilustra en las figuras 14, 15 y 16, la caja de control electrónica incluye unas placas 380 y unas
60 abolladuras 390, 392 que son capaces de acoplarse entre ellas. Haciendo referencia a la figura 17, la placa 380 de resorte incluye una patilla de compresión alargada 382 que termina en un extremo como un pie de fijación 384. El pie de fijación 384 se curva aproximadamente noventa grados con respecto a la orientación de la patilla de compresión 382. Sobresaliendo de la patilla de compresión 382 están unas características de compresión primera y

segunda 386, 388, sobresaliendo la primera característica de compresión a una mayor distancia del plano de la patilla de compresión que la segunda característica de compresión. Adicionalmente, la primera característica de compresión 386 está situada más alejada del pie de fijación 384 que la segunda característica de compresión 388. La placa 380 de resorte puede fabricarse de cualquier material adecuado, tal como, por ejemplo, chapa metálica que se ha estampado y conformado.

Haciendo referencia a las figuras 15 y 16, las placas 380 de resorte están montadas en el sustrato 342 de modo que la patilla de compresión 382 se extiende por los dispositivos MOSFET 350 y la patilla de fijación 384 está fijada al sustrato generalmente hacia la parte trasera de la cámara interior 304. Para acoplarse con las placas de resorte 380, haciendo referencia a la figura 14, las abolladuras primera y segunda 390, 392 se extienden a lo largo de las paredes laterales respectivas primera y segunda 314, 316 sobresaliendo de la pared superior 310 hacia la pared inferior 312. Según se ilustra en las figuras 15 y 16, cada una de las abolladuras 390, 392 incluye un borde inferior 394 que es generalmente paralelo a y está separado de la pared inferior 312 y el sustrato 342. El borde inferior 394 es dividido además por un escalón 396 en una primera porción 398 de borde inferior y una segunda porción 399 de borde inferior, en donde la primera porción de borde inferior está más separada de la superficie inferior 312 que la segunda porción de borde inferior.

Según se apreciará por las figuras 15 y 16, cuando el conjunto 330 de sustrato es insertado dentro de la cámara interior 304, el sustrato 342, los dispositivos MOSFET 350 y la placa 380 de resorte son recibidos en el espacio entre el borde inferior 394 y la pared inferior 312. Para evitar dañar los dispositivos MOSFET 350 durante la inserción, la placa 380 de resorte y las abolladuras 390, 392 están configuradas para acoplarse sólo entre ellas una vez que el sustrato 342 ha sido totalmente insertado hasta una posición cargada. Haciendo referencia a la figura 15, cuando el conjunto 330 de sustrato se inserta inicialmente, la segunda característica de compresión menor 388 se recibe holgadamente en el hueco entre la primera porción 398 de borde inferior y la superficie inferior 312. Esta posición es la porción de precarga, la cual existe en una gama sustancial de inserción del conjunto de sustrato, en donde las abolladuras y las placas de resorte no empujan significativamente los dispositivos MOSFET hacia los disipadores térmicos. Por consiguiente, como se mencionó anteriormente, la caja electrónica demuestra un efecto de fuerza de inserción cero durante la inserción del conjunto de sustrato hasta la posición de precarga.

Haciendo referencia a la figura 16, cuando la segunda característica de compresión 388 pasa por debajo del escalón 396 y se acopla con la segunda porción 399 de borde inferior, la placa 380 de resorte se dirige hacia la superficie inferior 312 y baja hasta los dispositivos MOSFET 350. Adicionalmente, una vez que el conjunto 330 de sustrato está totalmente insertado, la primera característica de compresión mayor 386 se acopla con la primera porción 398 de borde inferior provocando igualmente que la placa 380 de resorte empuje los dispositivos MOSFET 350 hacia el disipador térmico 360. Esta posición es la posición cargada, la cual existe después de insertar totalmente el conjunto de sustrato, en donde las abolladuras y las placas de resorte empujan significativamente los dispositivos MOSFET hacia los disipadores térmicos. Haciendo referencia a la figura 14, la acción de empujar los dispositivos MOSFET 350 hacia los disipadores térmicos 360, 362 pone a los elementos conductores del calor 372 situados en las aberturas 370 bajo compresión entre las superficies de transferencia térmica 356 y las superficies interiores 364, transfiriendo así la energía térmica generada desde la cámara interior. En algunas realizaciones, para ayudar a transferir lejos la energía térmica, una pasta, un adhesivo o una almohadilla térmicamente conductores pueden colocarse entre las superficies de transferencia térmica y las superficies interiores.

Haciendo referencia a las figuras 18 y 19, se ilustra otra realización de una caja 400 de control electrónica para alojar los componentes de una unidad de control electrónica. La caja 400 de control electrónico tiene una forma generalmente rectangular y un perfil bajo con la finalidad de no interferir con otros dispositivos externos situados en el mismo ambiente. Para montar la caja 400 de control electrónica en un panel, sobresalen desde los lados de la caja de control electrónica unos pies de montaje 406 a través de los cuales pueden insertarse unos sujetadores.

Para alojar de manera protegida los componentes electrónicos de la unidad de control electrónica, haciendo referencia a las figuras 20 y 21, se incluye un alojamiento 402 de caja que define una cámara interior 404. El alojamiento 402 de caja tiene una pared superior 410, una pared inferior opuesta 412 y unas paredes laterales primera y segunda 414, 416 que se extienden entre las paredes superior e inferior. Extendiéndose a través de la parte trasera del alojamiento 402 de caja y unida a los bordes traseros de las paredes superior, inferior y laterales 410, 412, 414, 416 se encuentra una pared trasera 418. Para acceder a la cámara interior 404, la parte frontal del alojamiento 402 de caja opuesta a la pared trasera 418 es formada como una abertura 420 definida por un reborde 422 compuesto por los bordes delanteros de las paredes superior, inferior y laterales 410, 412, 414, 416. Una acanaladura 424 está formada en el lado interior de cada pared lateral 414, 416 cerca de la pared inferior 412 y extendiéndose paralela a ella. El alojamiento 402 de caja puede fabricarse de plástico moldeado por inyección o de otro material adecuado, tal como metal.

Para encerrar la cámara interior y proporcionar comunicación eléctrica con los componentes electrónicos incluidos en su interior, haciendo referencia a la figura 22, la caja 400 de control electrónica incluye un conjunto 430 de cabecera que puede recibirse dentro de la abertura 420 y que está constreñido por el reborde 422. El conjunto 430

de cabecera incluye una placa frontal 432 desde la cual se extienden una o más paredes 434 de receptáculo. Las paredes 434 de receptáculo rodean de manera protegida una pluralidad de terminales 436 que se extienden a través de la placa frontal 432 y que están configuradas para recibir enchufes de dispositivos eléctricos externos. Un conjunto 440 de sustrato está fijado a y se extiende desde una porción inferior de la placa frontal 432. El conjunto 440 de sustrato incluye un sustrato generalmente plano 442 que tiene una primera superficie 444, una segunda superficie opuesta 446 y una trazas eléctricamente conductoras formados sobre ellas. El sustrato 442, cuando se inserta dentro de la cámara interior 404, se extiende hacia atrás y generalmente en paralelo a la pared inferior 412, con la primera superficie 444 orientada hacia la pared superior 410. Para alinear el sustrato 442 dentro de la cámara interior 404, haciendo referencia a la figura 20, se apreciará que los bordes del sustrato pueden recibirse en las acanaladuras 424 formadas dentro de las paredes laterales.

Haciendo referencia a la figura 22, una pluralidad de componentes electrónicos, tales como dispositivos MOSFET 450, está montada en el sustrato 442 cerca de y alineada con el borde más posterior 448 del sustrato. Las superficies de transferencia térmica expuestas 452 de los dispositivos MOSFET 450 están montadas junto a la primera superficie 444 del sustrato y dirigidas hacia la pared trasera 418. Para eliminar la energía térmica generadas por los dispositivos MOSFET, la caja 402 de control electrónica incluya un disipador térmico 460 que puede estar dispuesto a través de la pared inferior 412 para hacer contacto con las superficies de transferencia térmica 452. El disipador térmico 460 transfiere así energía térmica desde los dispositivos hacia una superficie exterior 462 del disipador térmico que está expuesta a lo largo del exterior del alojamiento 402 de caja. En otras realizaciones, el alojamiento de caja puede fabricarse de un material conductor del calor, tal como metal, y el disipador térmico es integral con el alojamiento de caja.

Para facilitar la transferencia de energía térmica entre los dispositivos MOSFET y el disipador térmico, las superficies de transferencia térmica expuestas de los dispositivos MOSFET son empujadas contra el disipador térmico por una fuerza de resorte. Específicamente, según se ilustra en las figuras 23 y 24, una porción del disipador térmico 460 está dispuesta dentro de la cámara interior 404 por medio de un brazo de transición vertical 464 que se extiende a través de la pared inferior 412. Un brazo de contacto 466, que se extiende paralelo a y está separado de la pared inferior 412, está conectado a y se extiende hacia delante desde el brazo de transición 464. Preferiblemente, el brazo de transición 464 y el brazo de contacto 466 se extienden a lo largo de la longitud del borde trasero 448 del sustrato 442. Situado en el extremo libre del brazo de contacto 466 se encuentra un localizador 468 de forma circular que sobresale hacia abajo en dirección a la pared inferior 412. El disipador térmico 460 puede incluir múltiples localizadores 468 separados entre ellos a lo largo de la longitud del brazo de contacto 466. También se incluye un resorte de lámina 474 cerca de la pared inferior 412 y que se comba hacia arriba en dirección al brazo de contacto 466 y está alineado generalmente con el mismo.

Haciendo referencia a la figura 24, cuando el sustrato 442 está totalmente insertado dentro de la cámara interior 404, el borde trasero 448 del sustrato está situado entre el brazo de contacto 466 y la superficie inferior 412, con las superficies de transferencia térmica 452 de los dispositivos MOSFET 450 por debajo de los brazos de contacto. Además, el resorte de lámina 474 solicita hacia arriba al sustrato 442 empujando así la superficie de transferencia térmica 452 contra el brazo de contacto 466. Para ayudar a transferir la energía térmica, en algunas realizaciones, puede colocarse una pasta, un adhesivo o una almohadilla térmicamente conductores entre las superficies de transferencia térmica y las superficies interiores.

Haciendo referencia a la figura 23, para facilitar la inserción del sustrato 442 por debajo del brazo de contacto 466 sin dañar las superficies de transferencia térmica 452, se apreciará que el localizador 468 entra en contacto con el borde posterior 448 y el localizador 468 desvía el sustrato 442 hacia abajo en dirección a la superficie inferior 412. Este desvío presiona el sustrato 442 contra el resorte de lámina 474 mientras proporciona un hueco entre el brazo de contacto 466 y la superficie de transferencia térmica 452 permitiendo el movimiento entre los dos. El hueco se indica por las flechas 476 en la figura 23. Esta posición es la posición de precarga, en donde el resorte de lámina no puede empujar el dispositivo MOSFET contra el disipador térmico. Para eliminar el hueco, el sustrato 442 incluye uno o más rebajos 459 dispuestos en la primera superficie y apartados ligeramente hacia delante del borde trasero 448. Una vez que el sustrato 442 está totalmente insertado, según se ilustra en la figura 23, el rebajo 459 se alinea con y recibe al localizador 468, permitiendo que el resorte de lámina 474 proyecte hacia arriba al sustrato. Por consiguiente, se hace contacto y tiene lugar una transferencia térmica adecuada entre las superficies de transferencia térmica 452 y el brazo de contacto 466. Esta posición es la posición cargada, en donde el resorte de lámina empuja el dispositivo MOSFET contra los disipadores térmicos.

Se ilustra en la figura 25 otra realización de una caja 500 de control electrónica para alojar los componentes de una unidad de control electrónica. La caja 500 de control electrónica tiene una forma generalmente rectangular con un perfil bajo con la finalidad de no interferir con otros dispositivos que puedan estar situados dentro del mismo ambiente. Para montar la caja 500 de control electrónica en un panel, sobresalen de los lados uno o más pies de montaje 506 que pueden recibir sujetadores. La caja 500 de control electrónica define una cámara interior en la que los componentes electrónicos que forman la unidad de control electrónica pueden alojarse de manera protegida.

Haciendo referencia a la figura 26, para montar e interconectar entre ellos los diversos componentes electrónicos de la unidad de control electrónica de una manera que facilite su inserción dentro de la cámara interior, se incluye un conjunto 530 de cabecera al cual se fija un conjunto 540 de sustrato que se extiende hacia atrás. El conjunto 530 de cabecera incluye una placa frontal plana 532 desde la cual se proyectan una o más paredes 534 de receptáculo que se extienden hacia delante y que rodean una pluralidad de terminales 536. Cada uno de los terminales 536 incluye un conductor 537 de terminal que se proyecta hacia atrás desde la placa frontal 532, los cuales están formados con ángulos rectos que dirigen los conductores de terminal hacia abajo para hacer contacto con el conjunto 540 de sustrato. La placa frontal 532 y las paredes 534 de receptáculo están hechas preferiblemente de un material térmicamente conductor, tal como aluminio, magnesio o zinc fundidos o aleaciones de los mismos o de un plástico conductor del calor.

El conjunto 540 de sustrato incluye un sustrato generalmente plano 542 que tiene una superficie superior 544, una superficie inferior opuesta 546 y una pluralidad de trazas de circuito conductoras formadas sobre las mismas, tal como una tarjeta circuito impreso. También se incluyen como parte del conjunto 540 de sustrato y están conectados eléctricamente a las trazas de circuito del sustrato 542 los componentes electrónicos tales como, por ejemplo, los dispositivos MOSFET 550 con superficies de transferencia térmica expuestas 552.

Para eliminar el calor generado por los dispositivos MOSFET, según otro aspecto de la presente invención, el conjunto 530 de cabecera también incluye uno o más disipadores térmicos. Por ejemplo, según se ilustra en las figuras 26, 27 y 28, los disipadores térmicos 560 están conformados como carriles alargados paralelos que están unidos integralmente a, y se extienden hacia atrás desde, la placa frontal 532. Además, en la realización ilustrada, los disipadores térmicos 560 tienen generalmente secciones transversales en "forma de L", incluyendo una primera patilla más larga 562 y una segunda patilla más corta 564. Los disipadores térmicos 560 están dispuestos de modo que las patillas más cortas 564 sean adyacentes a la superficie superior 544 del sustrato 542. Debido a que los disipadores térmicos 560 y la placa frontal 532 están unidos integralmente y fabricados de un material térmicamente conductor, los disipadores térmicos 560 conducen calor desde la cámara interior hacia la placa frontal expuesta 532, la cual, por consiguiente, funciona como las superficies exteriores descritas anteriormente. Para disipar la energía térmica hacia el ambiente, haciendo referencia a la figura 27, la placa frontal 532 puede incluir una o más aletas salientes 538.

Para transferir energía térmica desde los dispositivos MOSFET 550 hacia los disipadores térmicos 560, las superficies de transferencia térmica 552 se ponen en contacto físico directo con los disipadores térmicos. Haciendo referencia a las figuras 26 y 28, los dispositivos MOSFET 550 están dispuestos con las superficies de transferencia térmica 552 de plano contra el sustrato 542 o bien sobresaliendo verticalmente erectos desde el sustrato. Para los dispositivos MOSFET 550 dispuestos de plano, la superficie de transferencia térmica 552 está emparedada entre el disipador térmico 560 y la superficie superior 544, y puede asegurarse con un sujetador 557, garantizando así una transferencia de energía térmica adecuada. Para los dispositivos MOSFET 550 dispuestos verticalmente erectos, las superficies de transferencia térmica 552 se extienden adyacentemente sobre las patillas más largas 562 de los disipadores térmicos 560 y se aseguran a los mismos por un sujetador 558, garantizando igualmente una transferencia de energía térmica adecuada.

Por consiguiente, la presente invención proporciona una caja de control electrónica para una unidad de control electrónica. La caja de control electrónica incluye un alojamiento de caja que define una cámara interior para componentes electrónicos de la unidad de control. El alojamiento de caja puede encerrarse y sellarse ambientalmente por medio de un conjunto de cabecera a través del cual puede establecerse una comunicación eléctrica. Para eliminar la energía térmica generada por los componentes electrónicos de la cámara interior, la caja de control electrónica incluye uno o más disipadores térmicos que tienen superficies exteriores expuestas en el exterior de la caja de control electrónica. En diversas realizaciones, el disipador térmico puede estar dispuesto a través del alojamiento de caja o el disipador térmico puede estar formando integralmente con el alojamiento de caja. En las realizaciones en las que el disipador térmico y el alojamiento de caja son integrales y el alojamiento de caja está compuesto por un material metálico, todo el alojamiento de caja puede absorber y disipar la energía térmica generada por los componentes electrónicos. Adicionalmente, para garantizar un buen contacto térmico entre los componentes electrónicos y los disipadores térmicos, la caja de control electrónica puede incluir características que empujen a hacer contacto a los componentes electrónicos y los disipadores térmicos.

El uso de los términos "un" y "el" y referentes similares en el contexto de la descripción de la invención (especialmente en el contexto de las siguientes reivindicaciones) ha de interpretarse cubriendo tanto el singular como el plural, a no ser que se indique otra cosa en la presente memoria o se contradiga claramente por el contexto. Los términos "comprendiendo", "teniendo", "incluyendo" y "conteniendo" se han de interpretar como términos abiertos (es decir, significando "incluyendo, pero sin limitarse a,") a no ser que se indique otra cosa. La relación de rangos de valores de la presente memoria pretende meramente servir de un método taquigráfico para hacer referencia individual a cada valor separado que caiga dentro del rango, a no ser que se indique otra cosa en la presente memoria, y cada valor separado se incorpora en la memoria como si se hubiera citado individualmente en la presente misma. Todos los métodos descritos en la presente memoria se pueden realizar en cualquier orden

5 adecuado a no ser que se indique otra cosa en la presente memoria o se contradiga claramente por el contexto. El uso de cualquiera y de todos los ejemplos y el lenguaje a modo de ejemplo (por ejemplo, "tal como") empleado en la presente memoria pretende meramente iluminar mejor la invención y no presupone una limitación del alcance de la invención a no ser que se reivindique otra cosa. Ningún lenguaje de la memoria deberá considerarse como indicativo de que cualquier elemento no reivindicado sea esencial para la práctica de la invención.

10 Realizaciones preferidas de esta invención se describen en la presente memoria, incluyendo el mejor modo conocido de los inventores para realizar la invención. Variaciones de aquellas realizaciones preferidas pueden ser evidentes para los versados en la técnica tras la lectura de la descripción anterior. Los inventores esperan que técnicos versados empleen tales variaciones según sea apropiado, y los inventores pretenden que la invención sea practicada de otra manera distinta a la específicamente descrita en la presente memoria. Por consiguiente, esta invención incluye todas las modificaciones y equivalentes del objeto recitado en las reivindicaciones anexas a esta memoria, según sea permitido por la ley aplicable. Además, cualquier combinación de los elementos antes descritos en todas sus posibles variaciones está abarcada por la invención a no ser que se indique otra cosa en la presente memoria o se contradiga claramente por el contexto.

15

REIVINDICACIONES

1. Un método para fabricar una caja de control electrónica, que comprende:
- 5 proporcionar un alojamiento (110; 302; 402) de caja que define una cámara interior (112; 304; 404), incluyendo el alojamiento de caja un reborde (128; 322; 422) que define un abertura para acceder a la cámara interior, incluyendo el alojamiento de caja una junta (152) montada en el reborde, comprendiendo el reborde (128; 322; 422) una superficie de asiento (154) para la junta (152), comprendiendo la superficie de asiento (154) una pendiente;
- 10 proporcionar un conjunto (160; 340; 440) de sustrato que incluye un sustrato (162; 342; 442) y una placa frontal (142; 332; 432), incluyendo la placa frontal (142; 332; 432) una abolladura complementaria (156) que se proyecta desde el lado de la placa frontal opuesto a una pared (146) de receptáculo y que se inclina hacia atrás dentro de la cámara interior (112; 304; 404); e
- 15 insertar el sustrato (162; 342; 442) dentro de la cámara interior (112; 304; 404) y comprimir la junta entre la placa frontal (142; 332; 432) y el reborde (128; 322; 422); para sellar ambientalmente la cámara interior.
2. El método según la reivindicación 1, en el que la junta (152) incluye un saliente (158).
3. El método según la reivindicación 1, en el que la junta (152) incluye un rebajo (159).
- 20 4. El método según la reivindicación 1, en el que la junta (152) tiene una forma de C.
5. El método según la reivindicación 1, en el que la junta (152) no es plana.
- 25 6. El método según la reivindicación 1, en el que la junta (152) está comprimida entre la placa frontal (142) y la superficie de asiento (154).
7. El método según la reivindicación 1, en el que la junta (152) cubre una superficie interior y una superficie exterior del reborde (128).
- 30 8. El método según la reivindicación 1, en el que la junta (152) comprende una patilla exterior (157), una patilla interior (155) y una porción central (153).
9. El método según la reivindicación 1, en el que la placa frontal (142) está acoplada con el alojamiento (110) de manera que se puede desmontar.
- 35 10. El método según la reivindicación 1, que además comprende acoplar un pestillo (130) del alojamiento con un enganche (148) de pestillo de la placa frontal (142).
- 40 11. El método según la reivindicación 10, en el que el pestillo (130) comprende una púa inclinada (132).
12. El método según la reivindicación 1, en el que el sustrato (162) incluye al menos un componente eléctrico.
- 45 13. El método según la reivindicación 1, en el que al menos uno de entre el alojamiento y la placa frontal comprende un disipador térmico (190, 192; 560).
14. El método según la reivindicación 1, en el que la placa frontal (142) comprende una pluralidad de terminales (144) rodeados por la pared (146) de receptáculo.

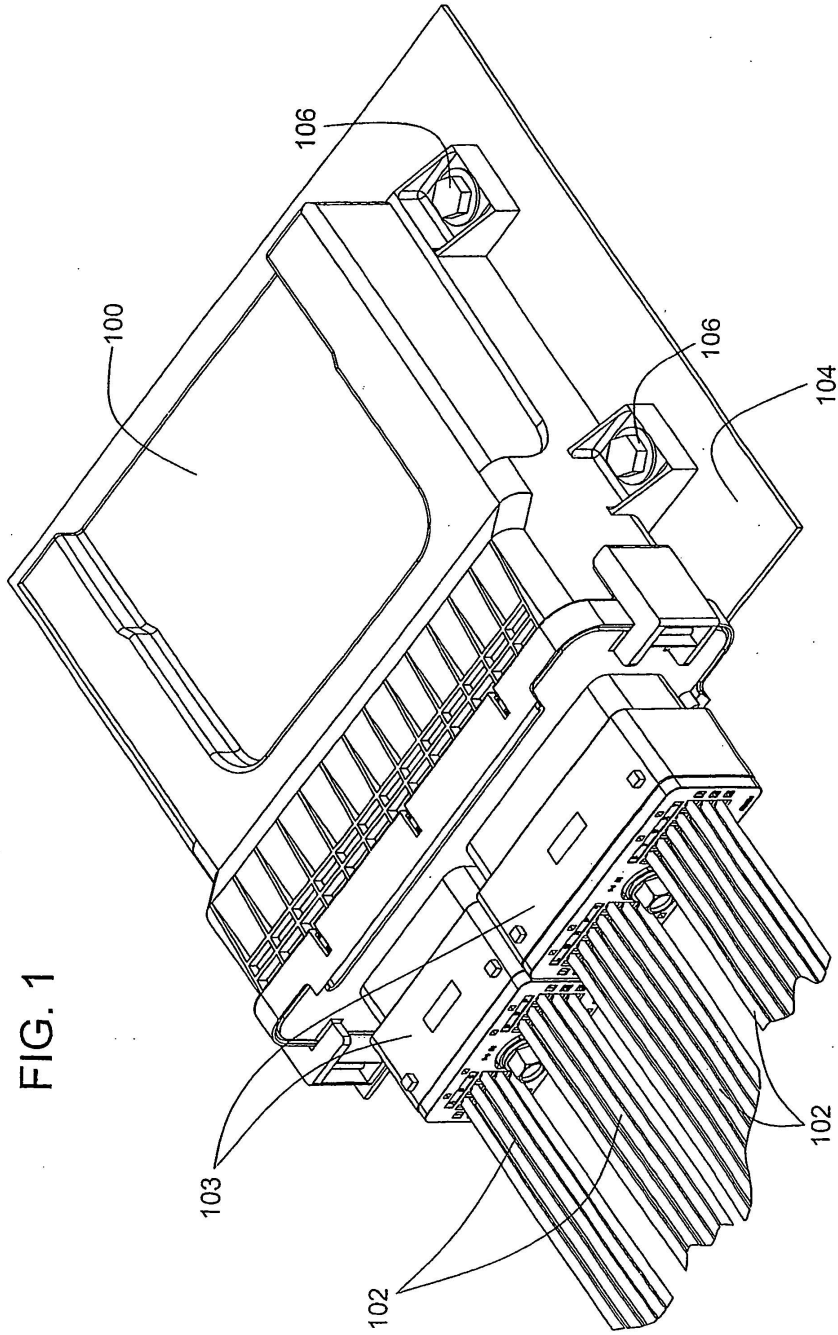


FIG. 1

FIG. 2

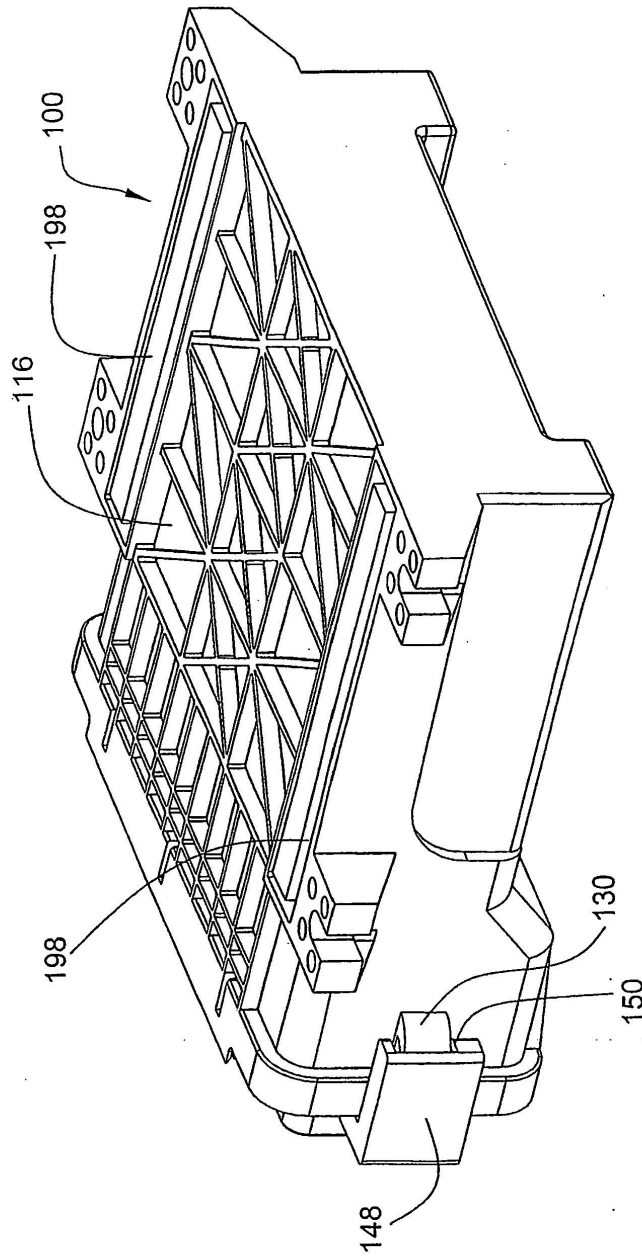
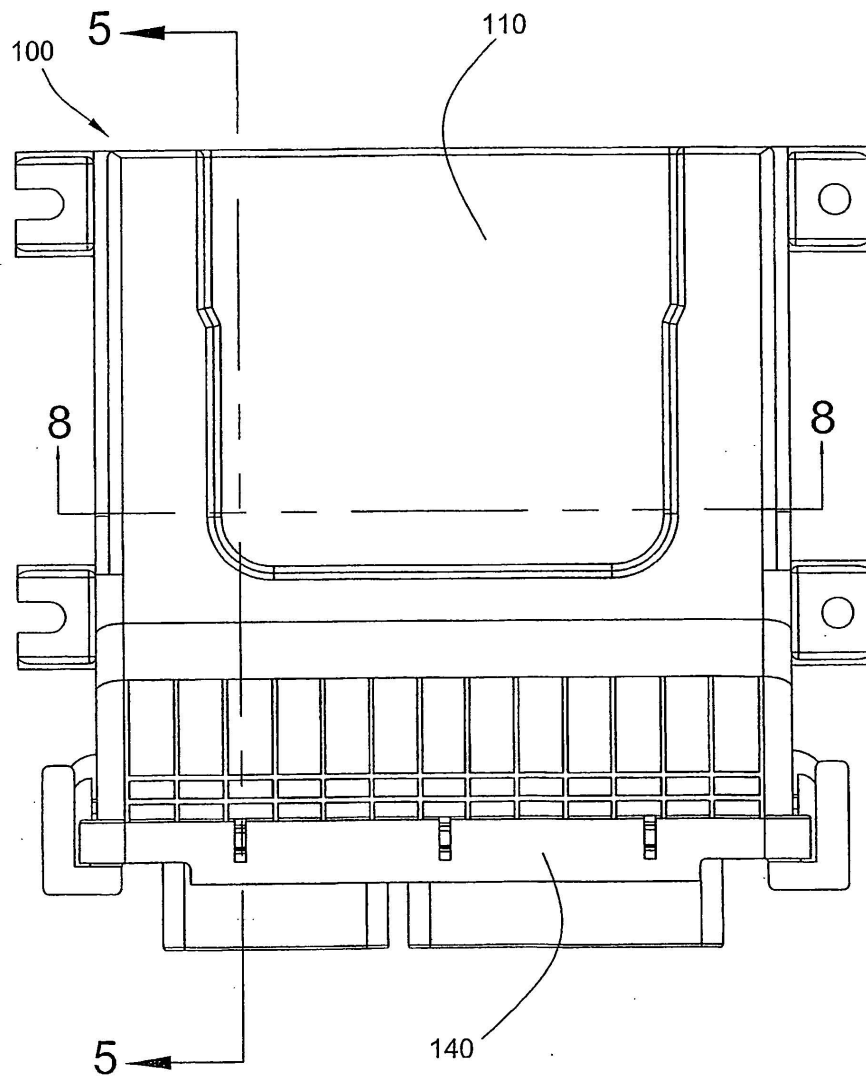


FIG. 3



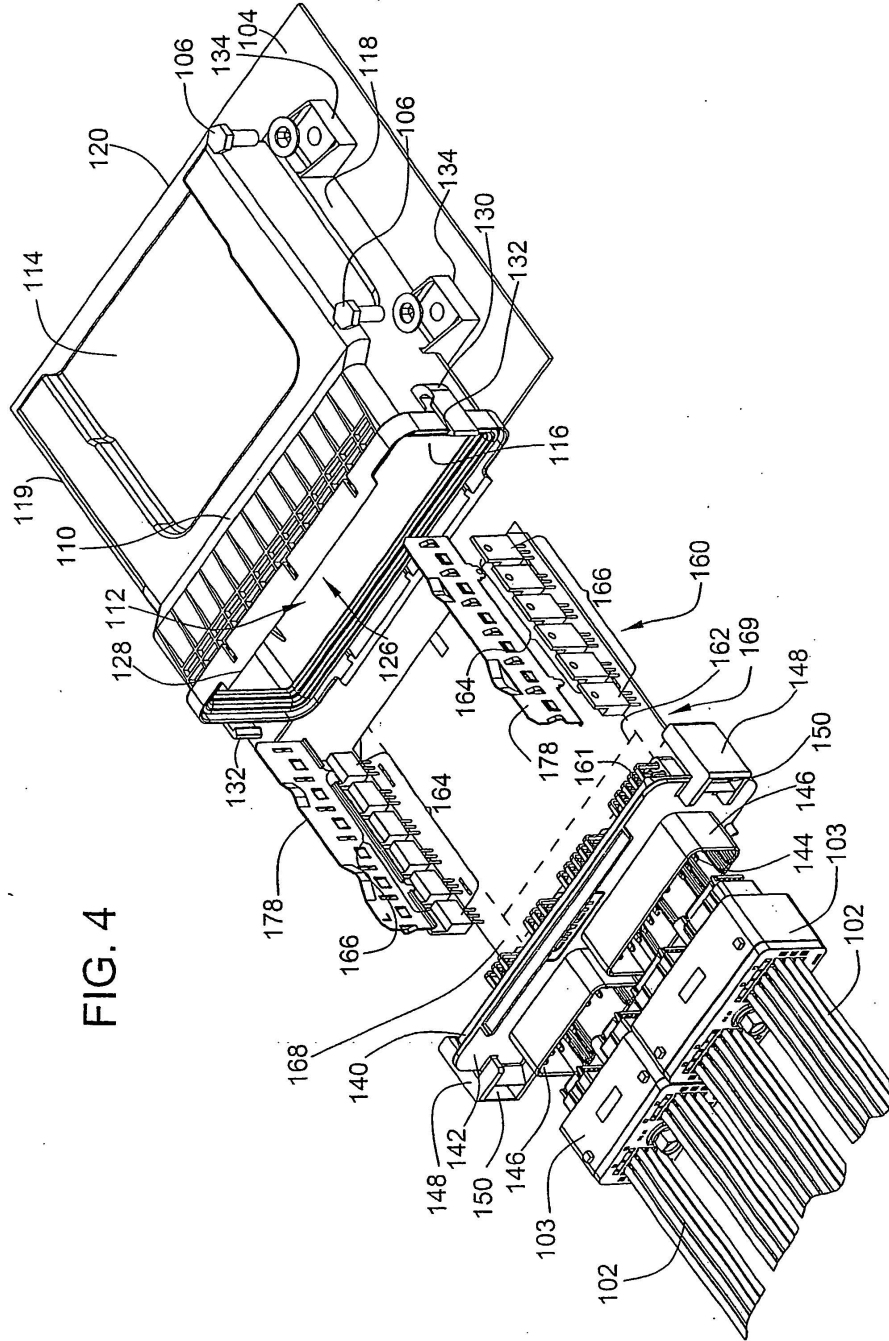


FIG. 4

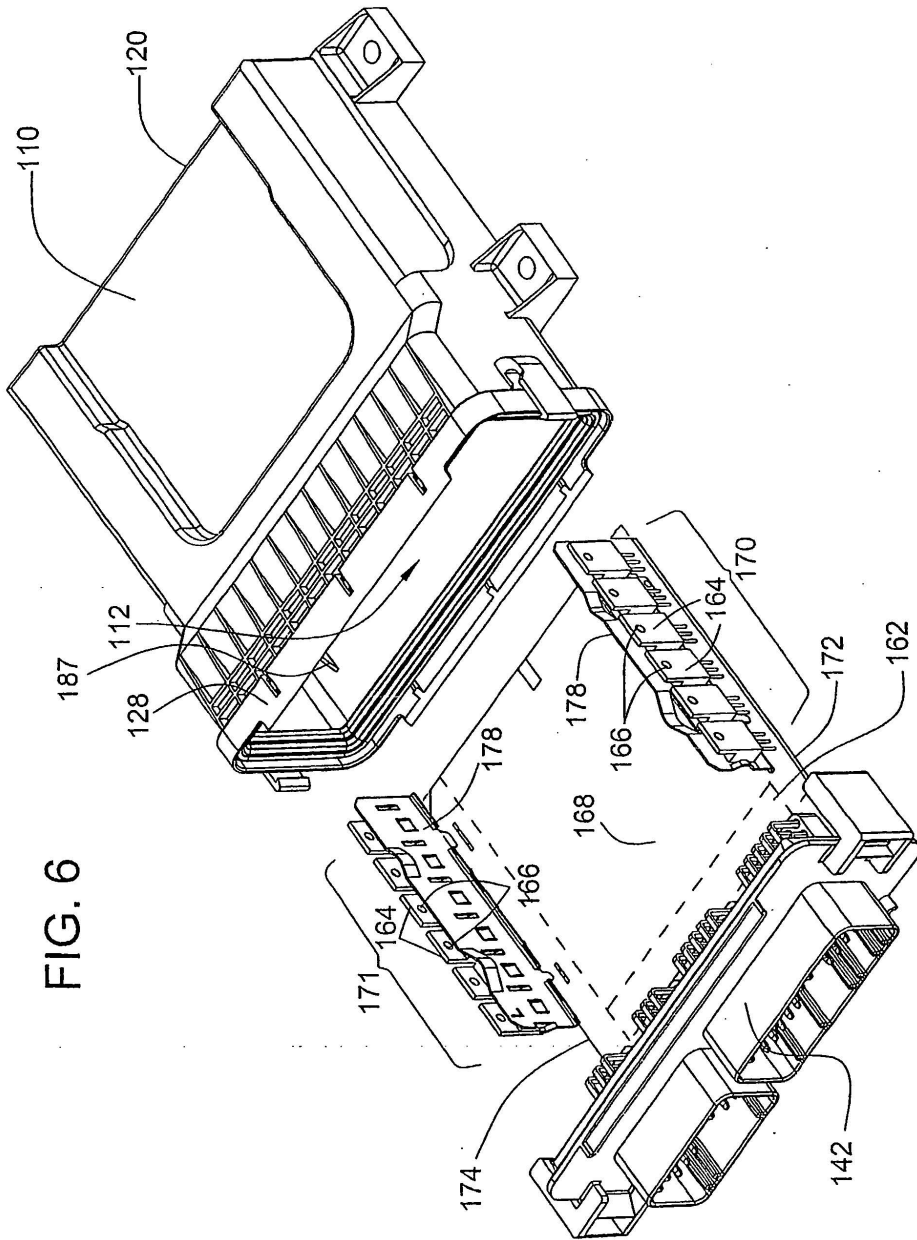


FIG. 6

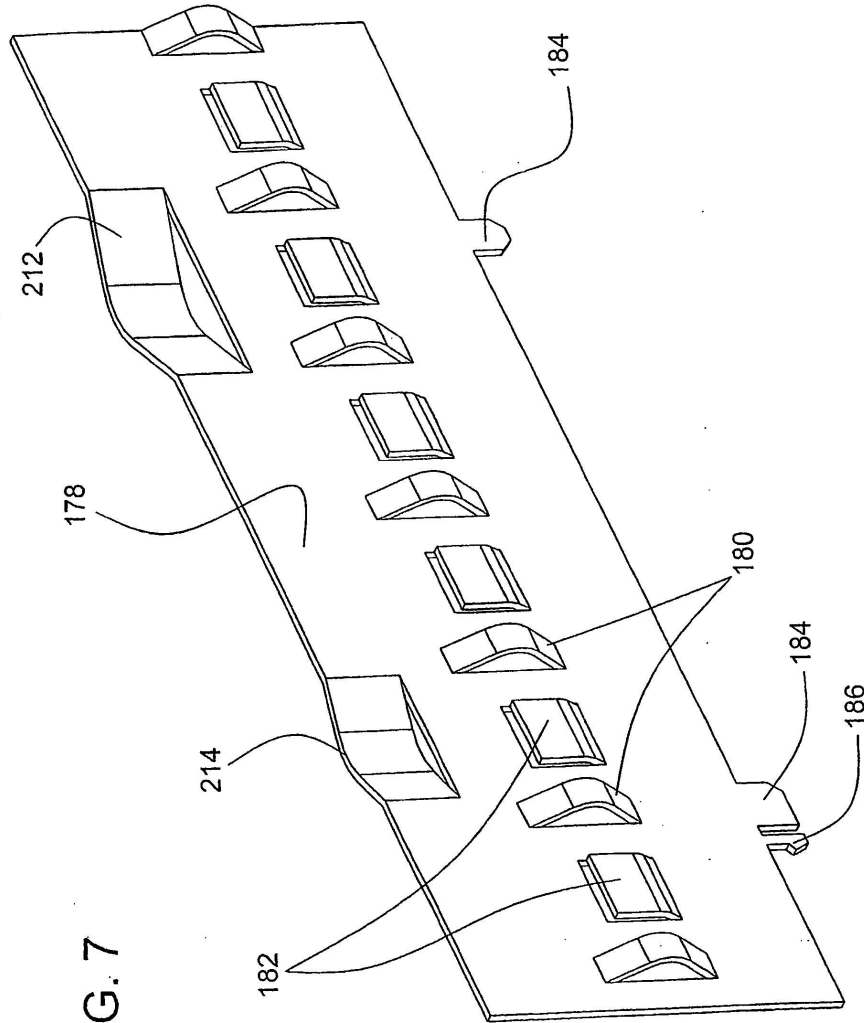
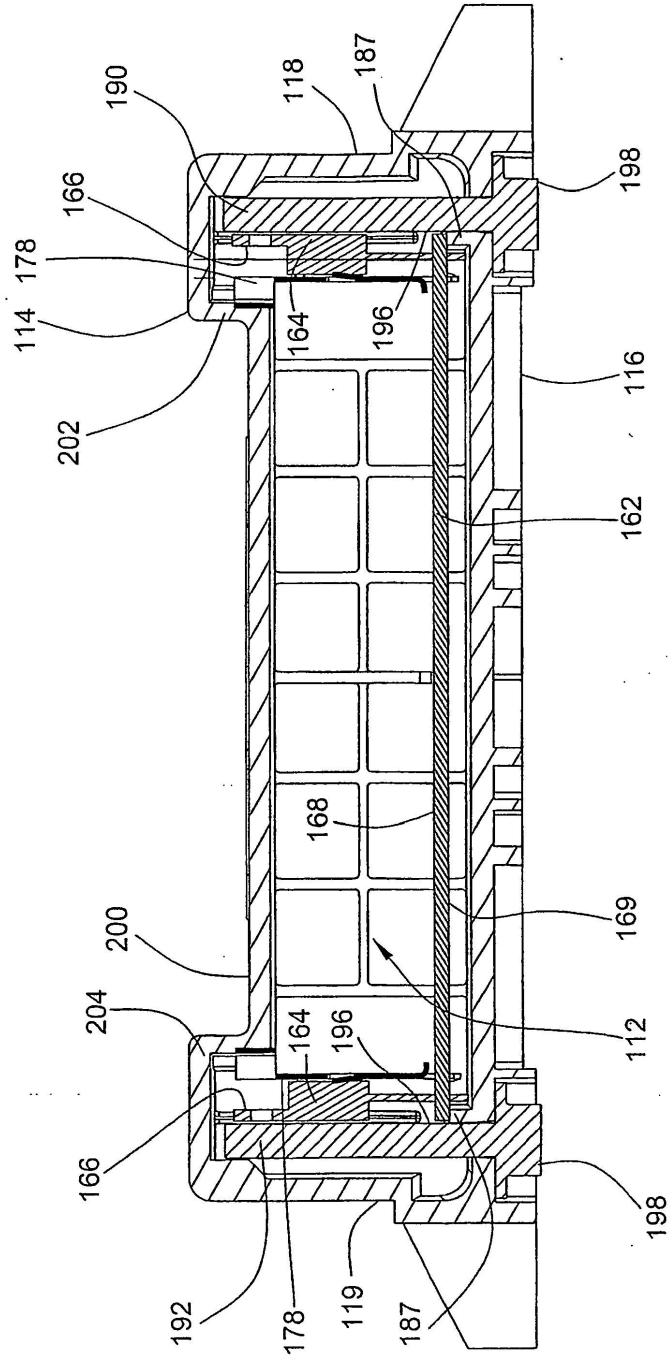


FIG. 7

FIG. 8



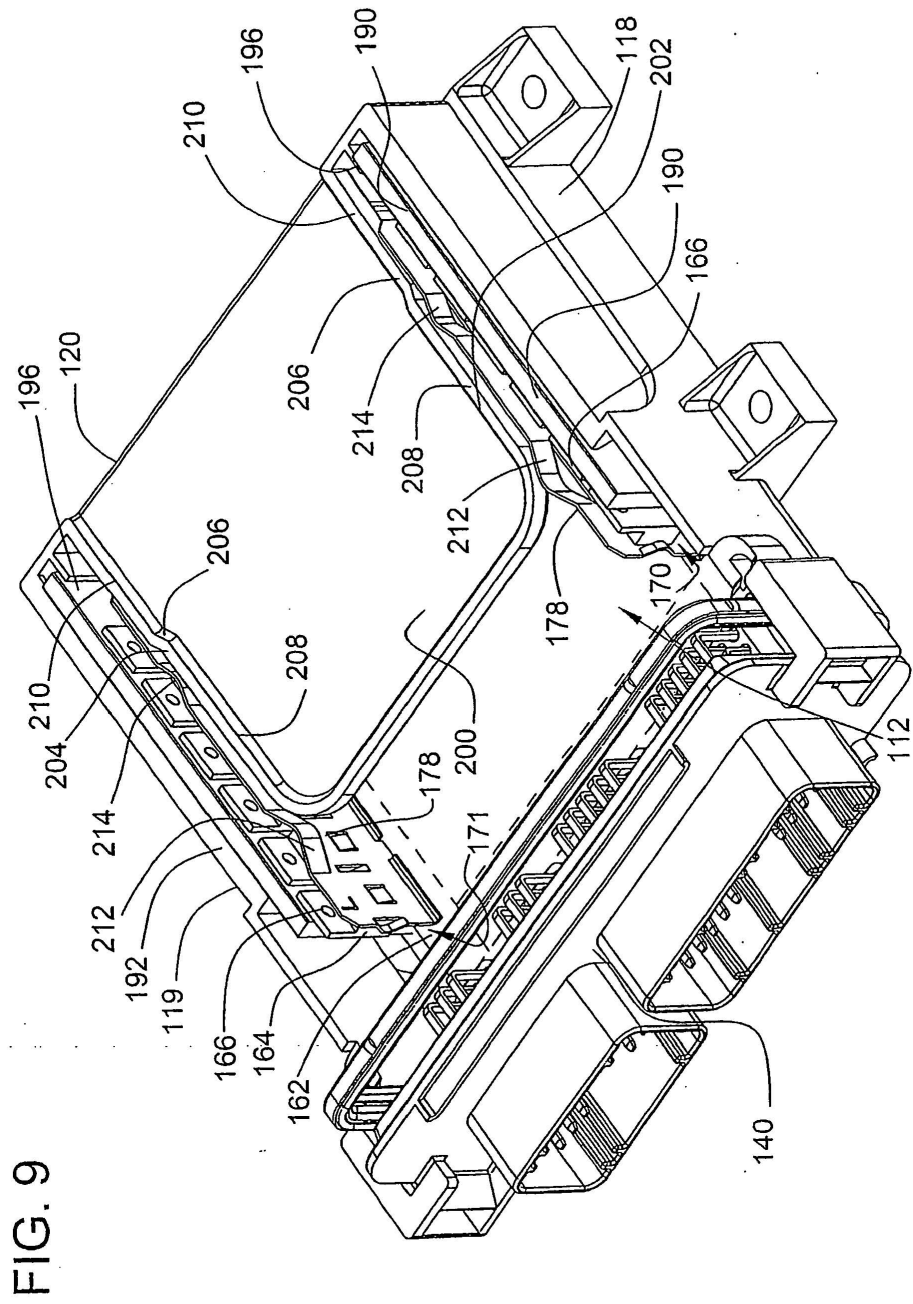


FIG. 9

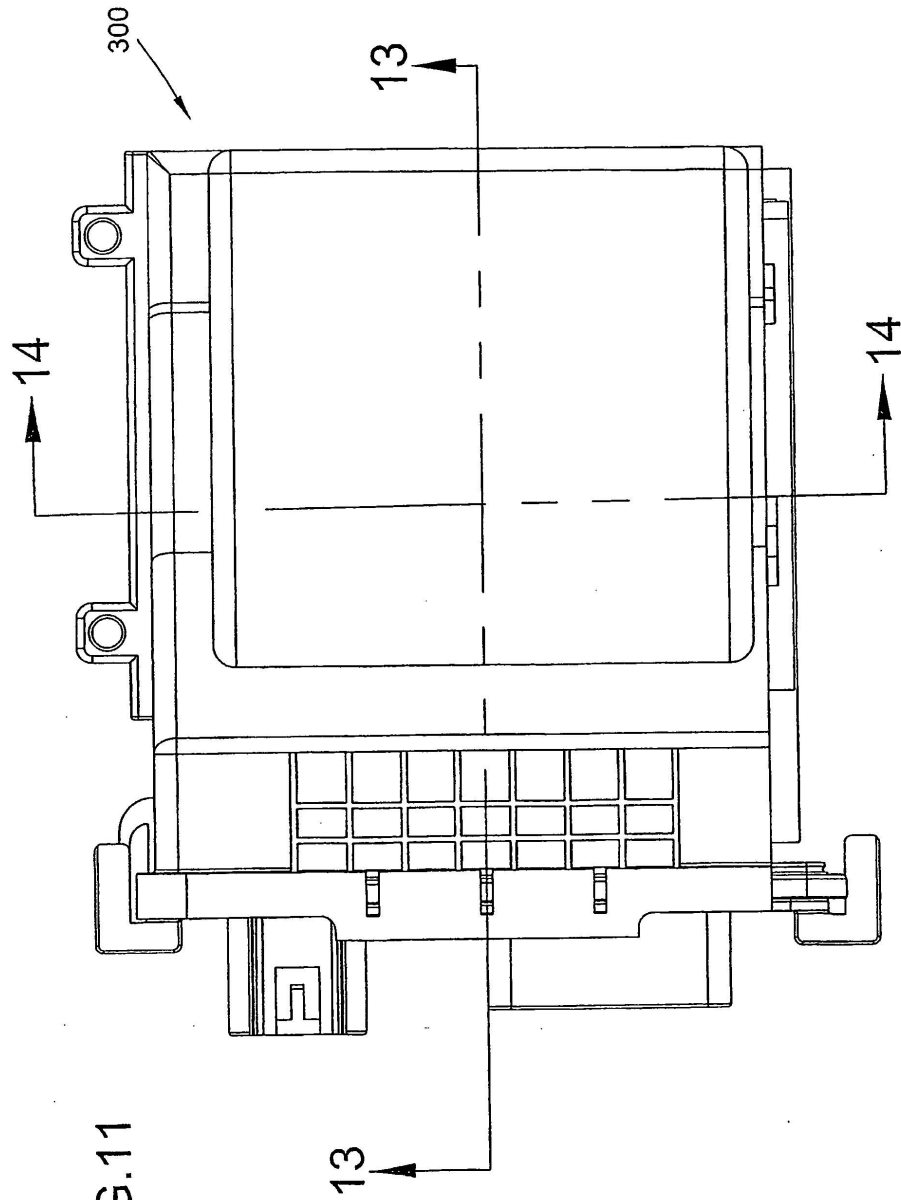


FIG.11

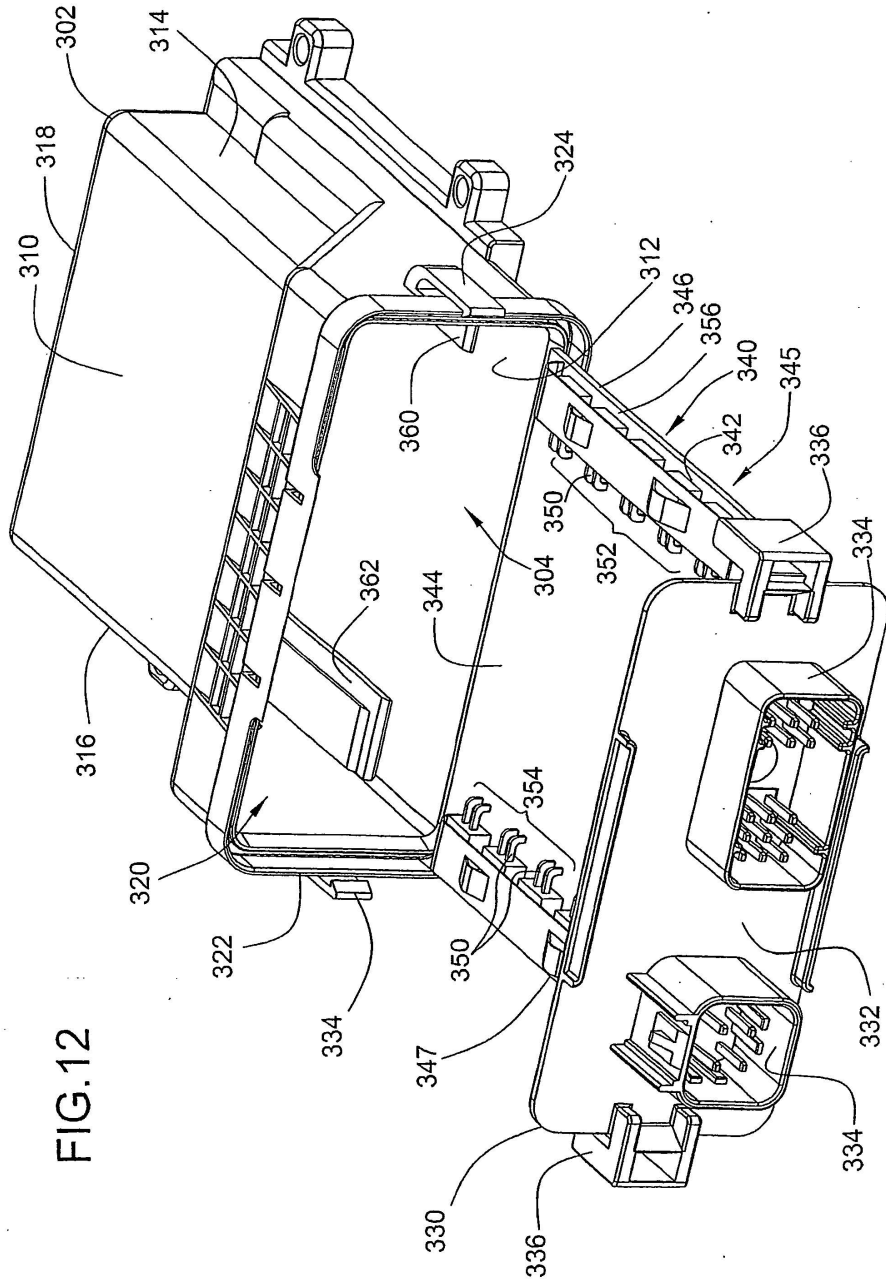


FIG. 12

FIG.13

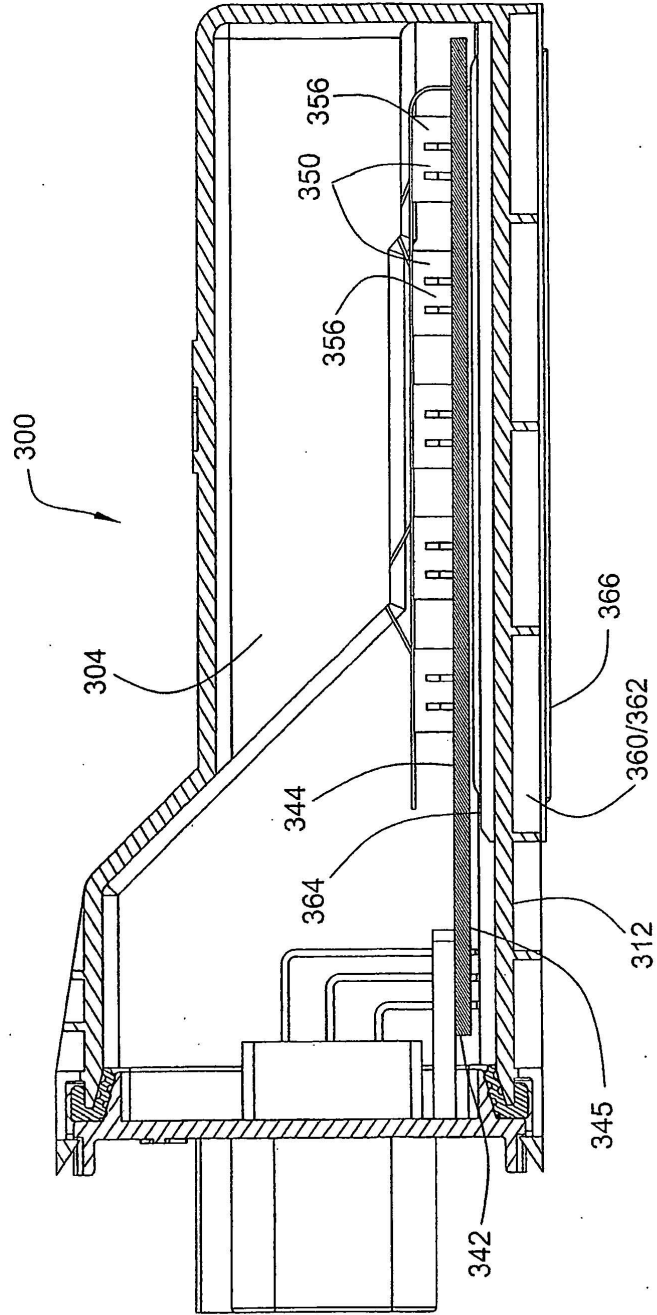


FIG. 14

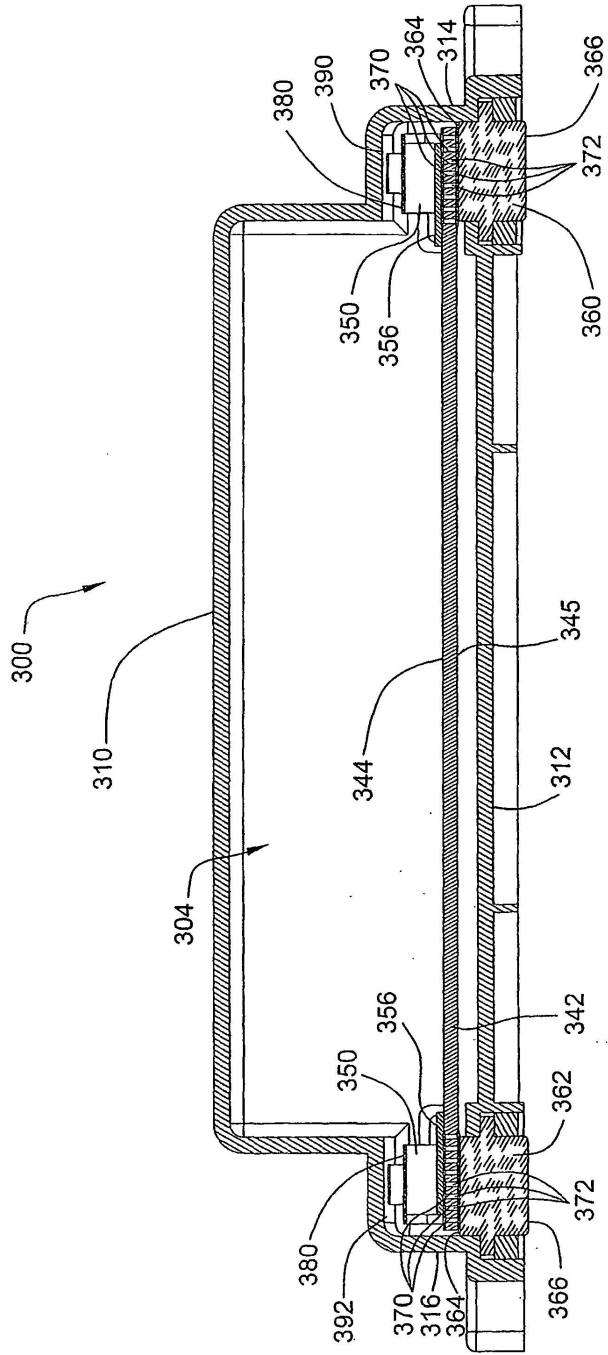
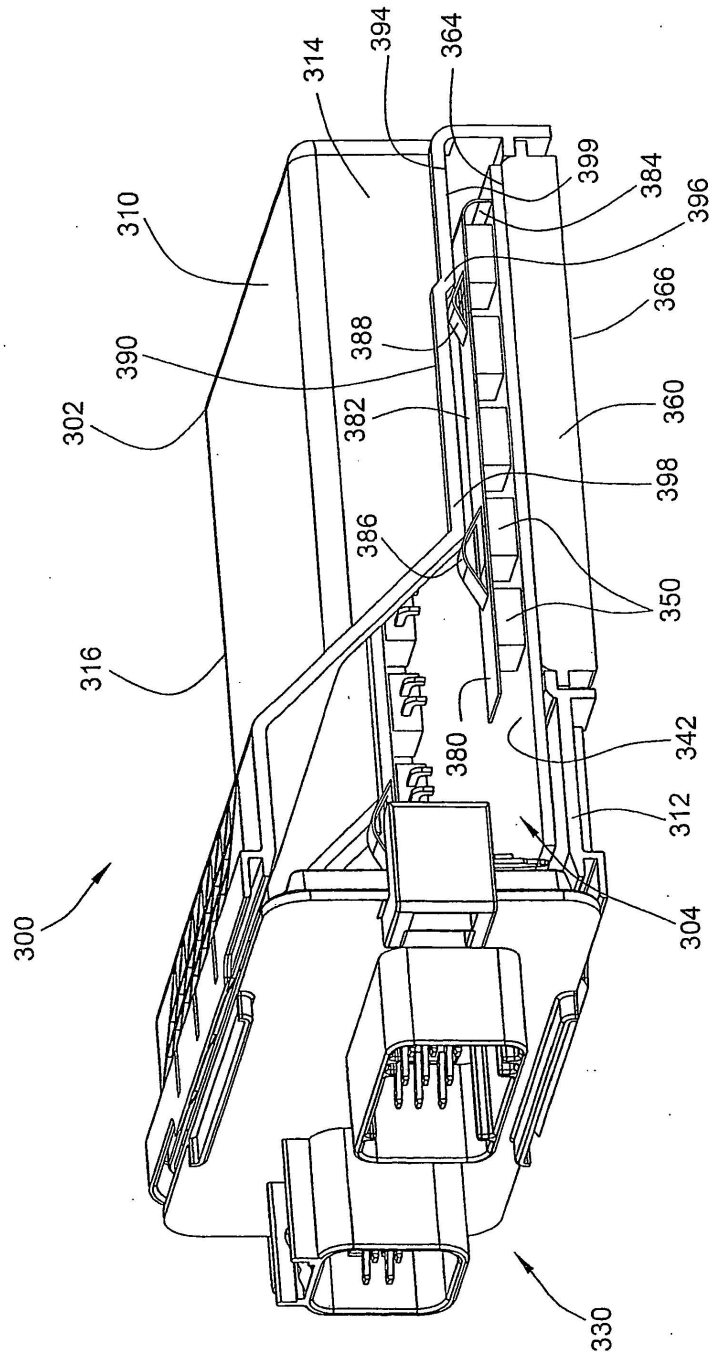
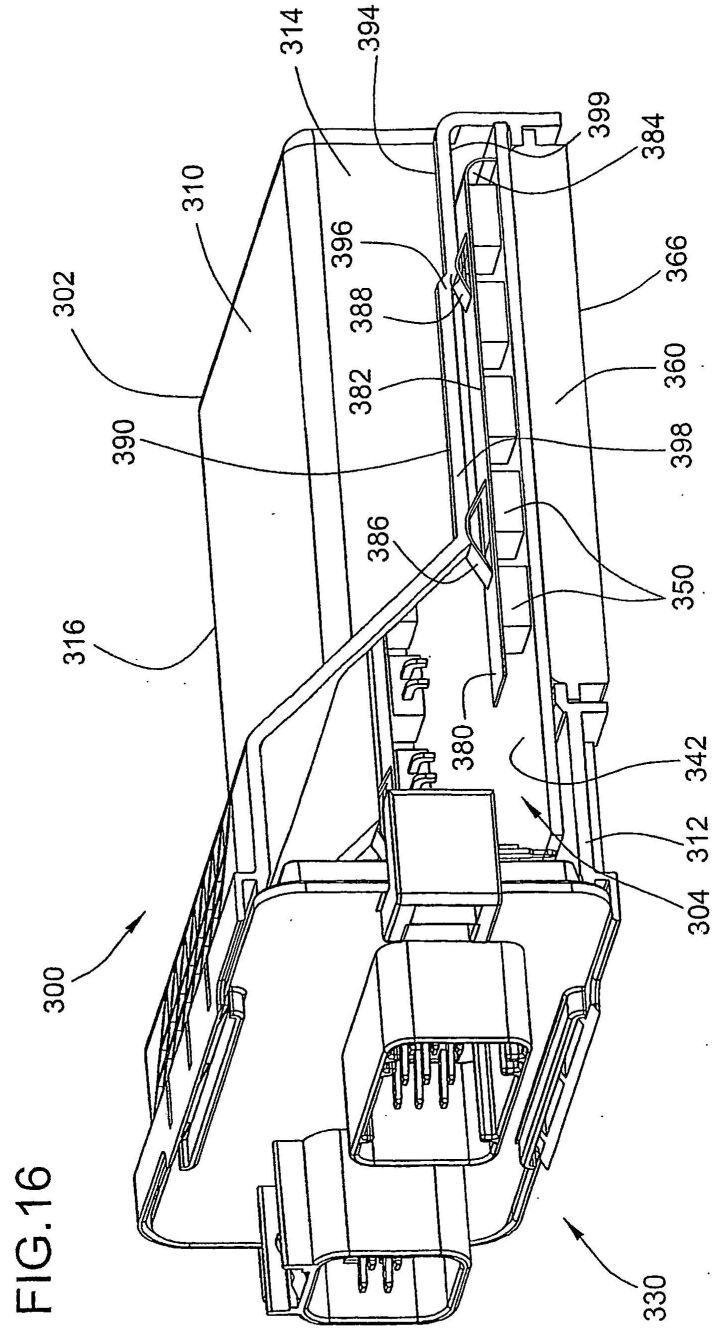


FIG.15





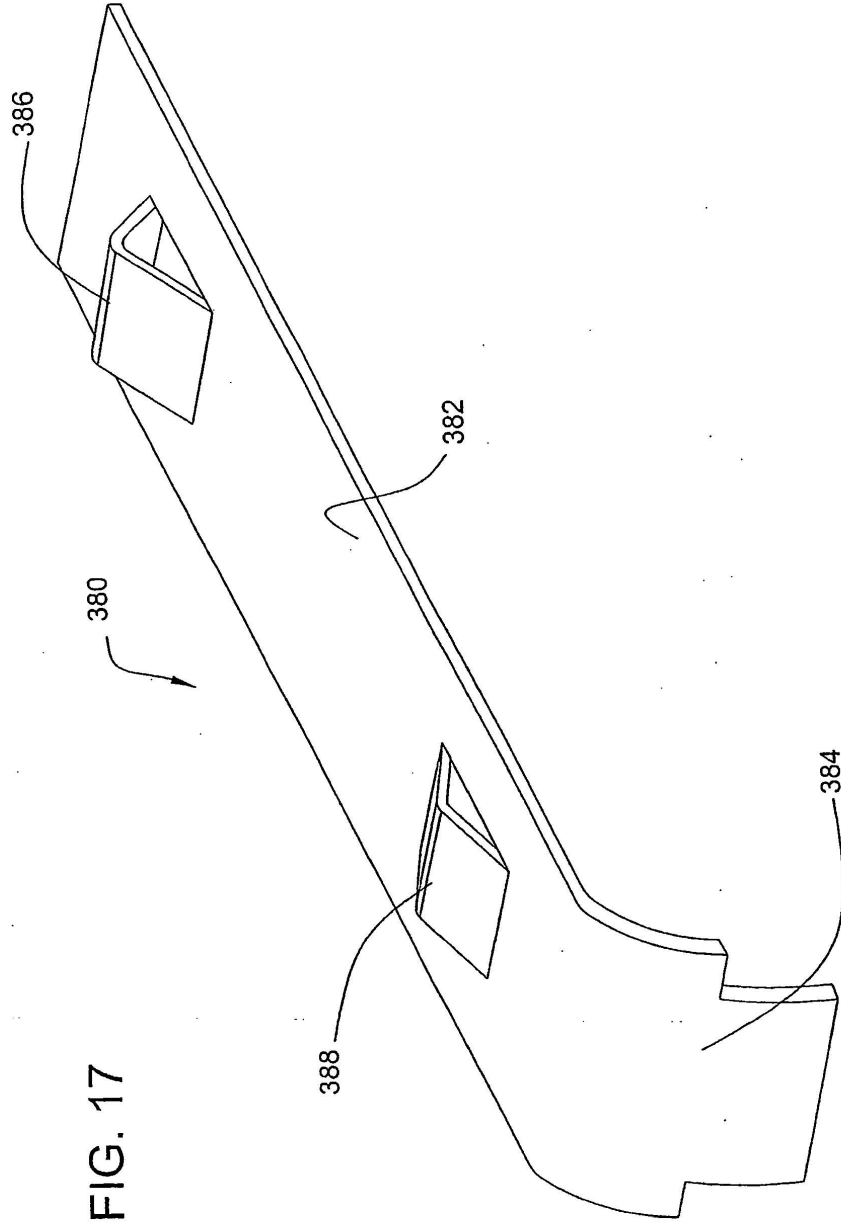
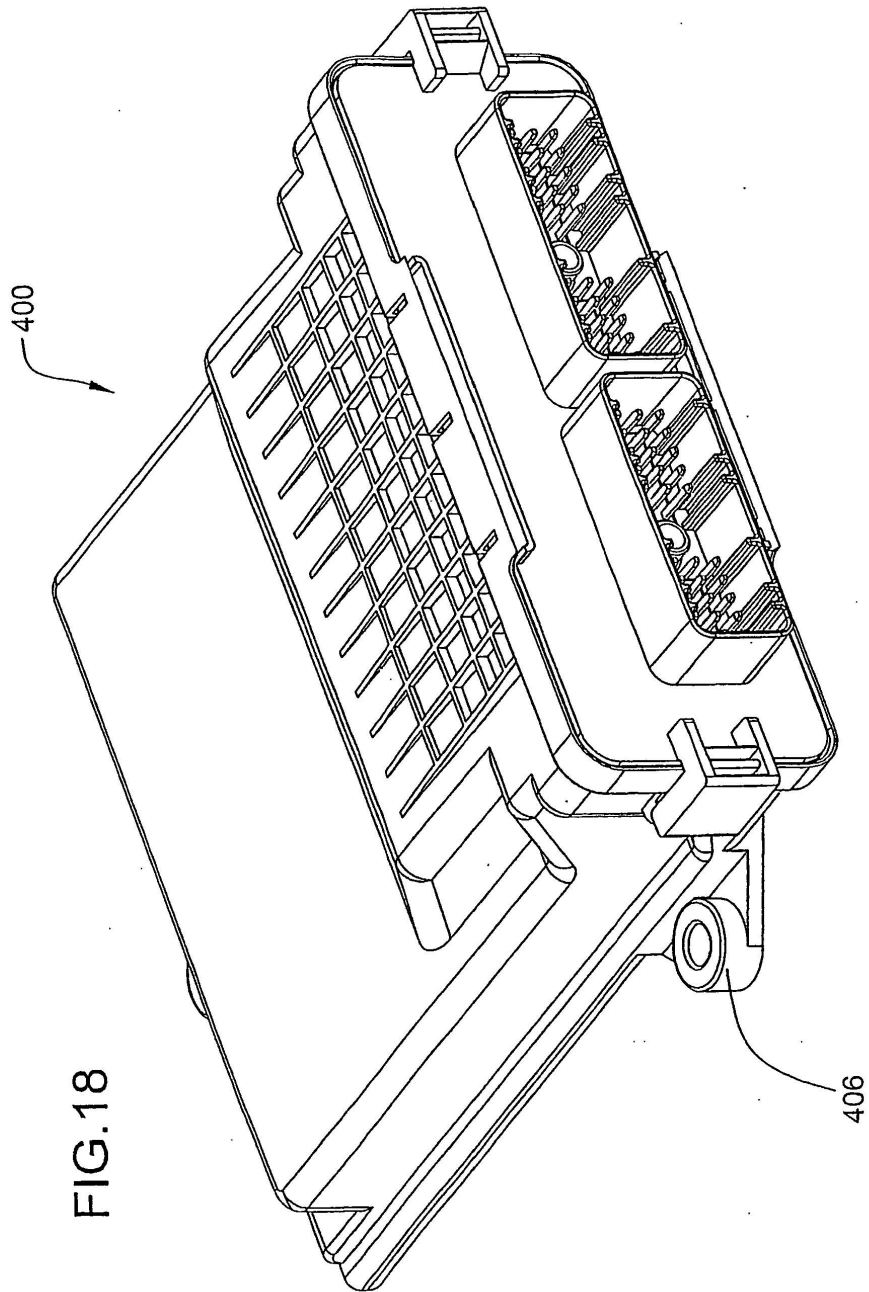
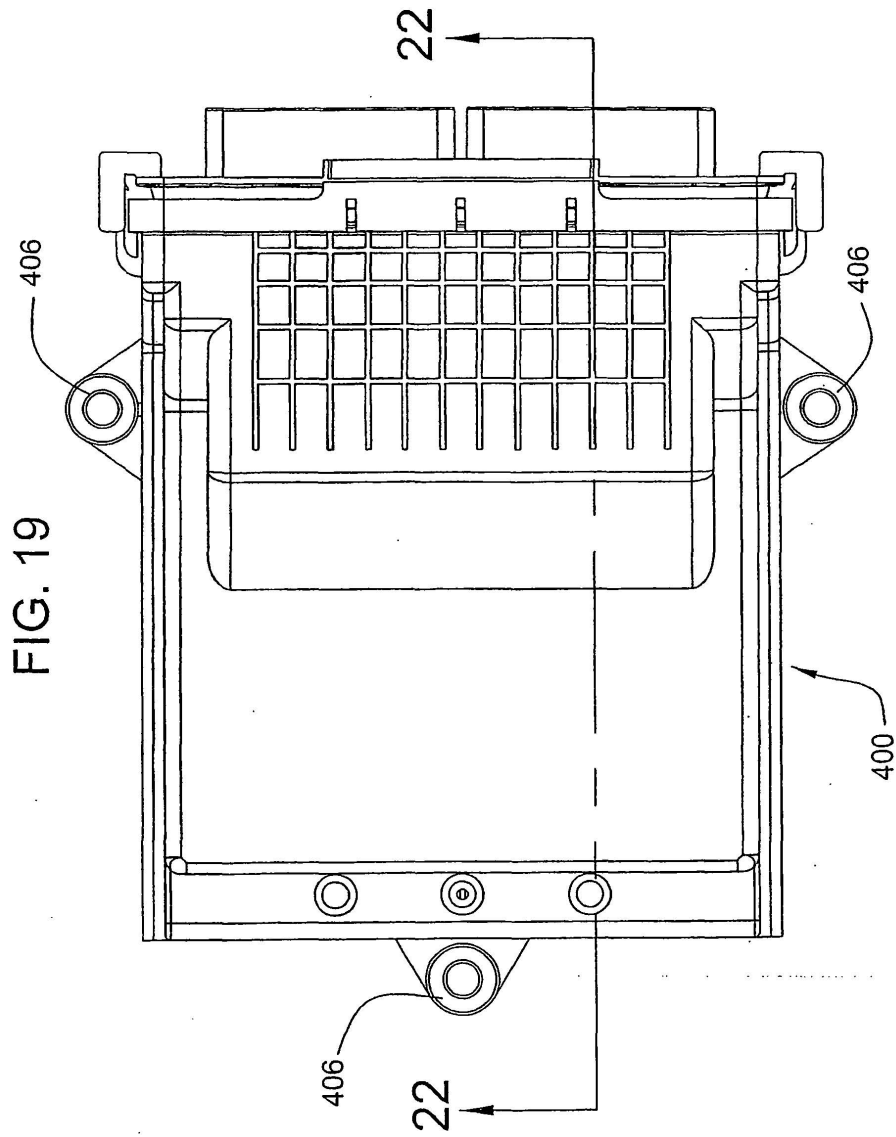
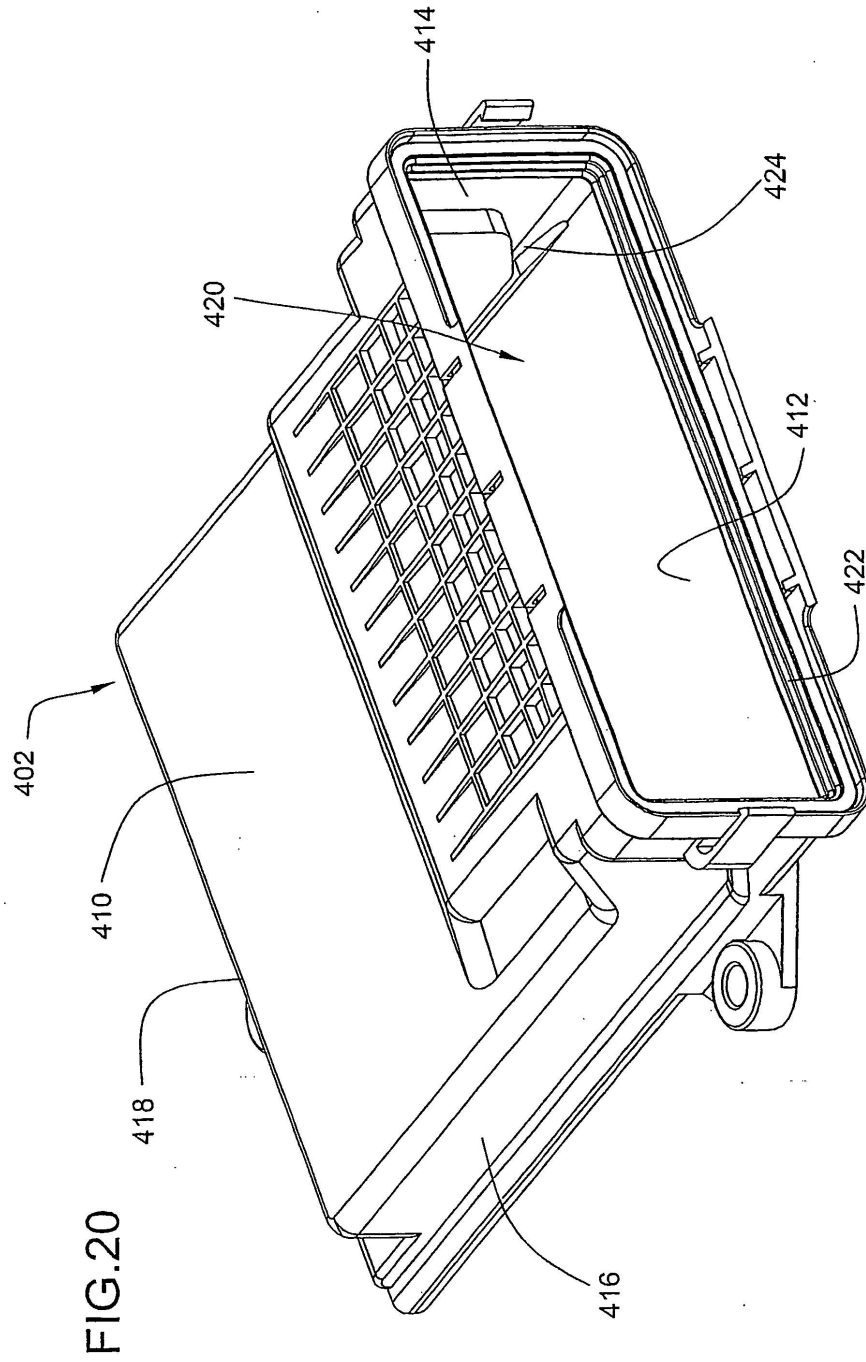


FIG. 17







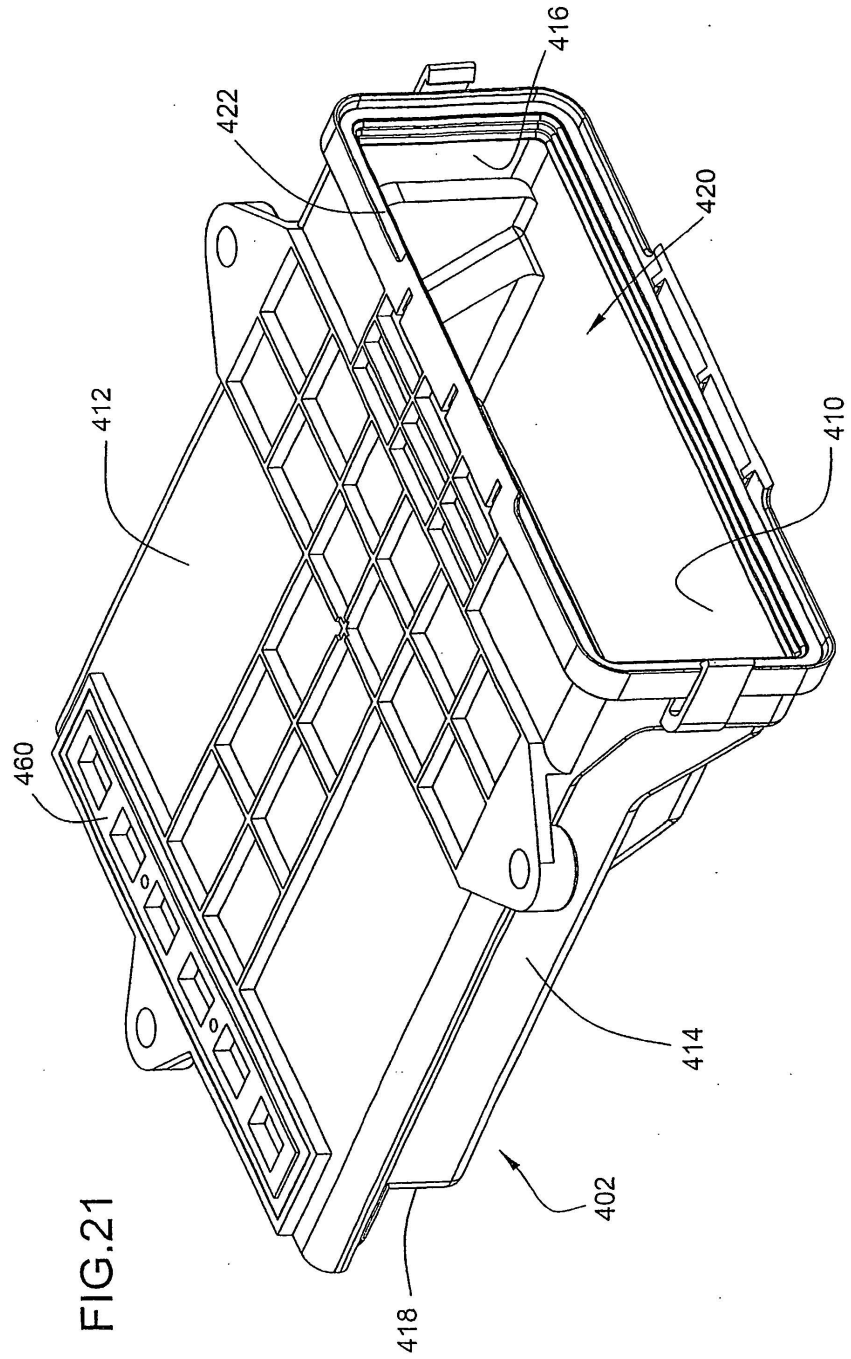


FIG.21

FIG. 22

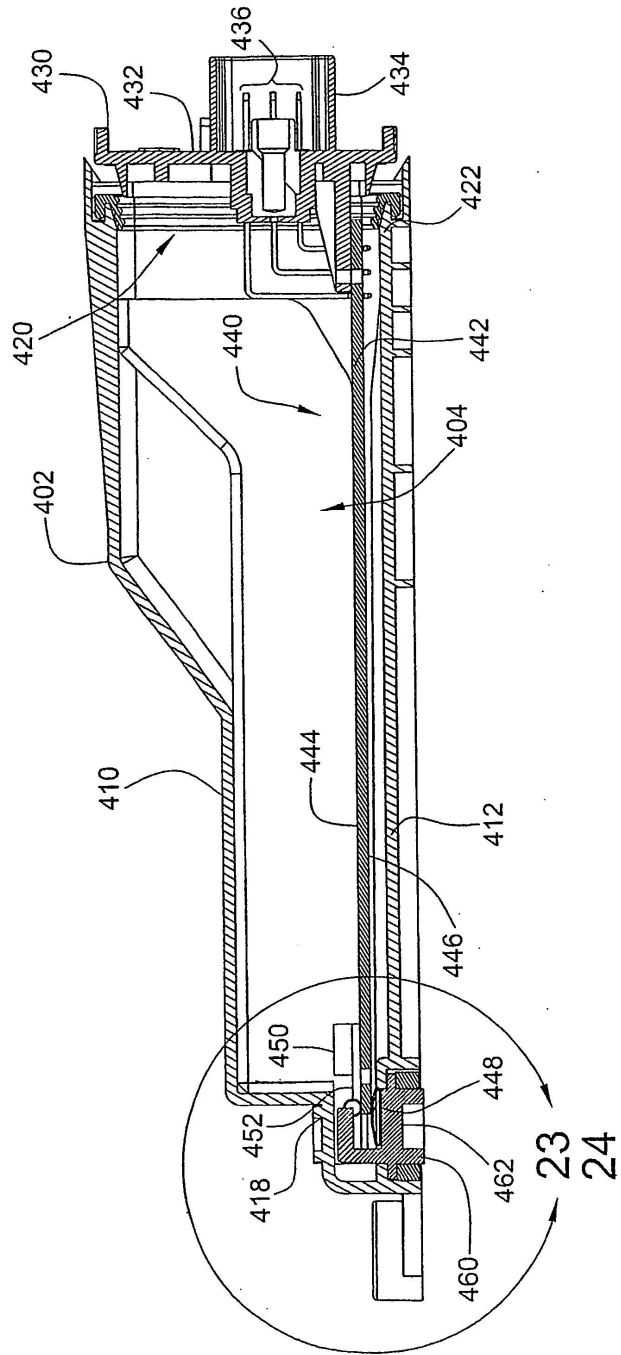


FIG. 24

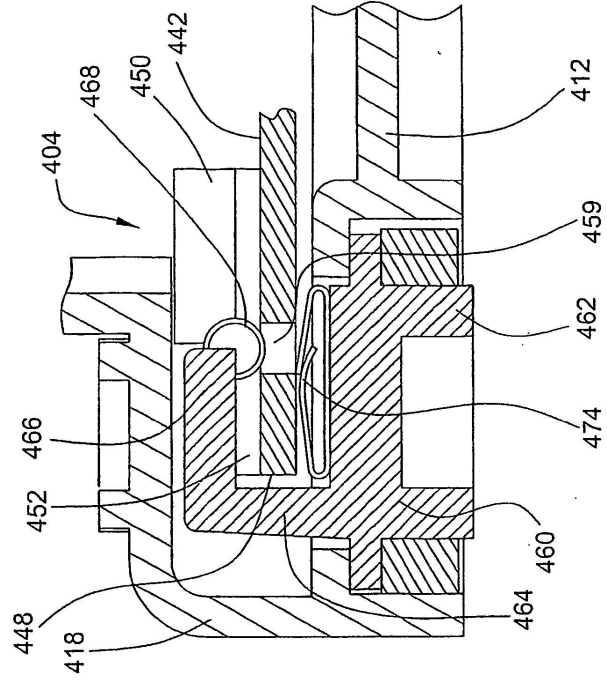
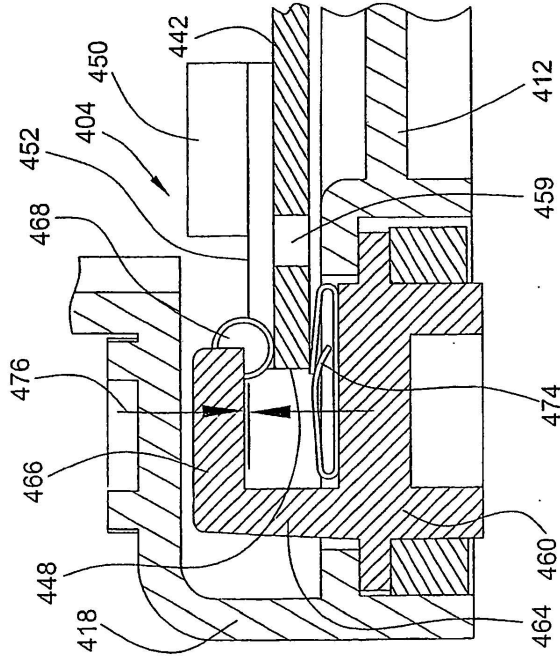


FIG. 23



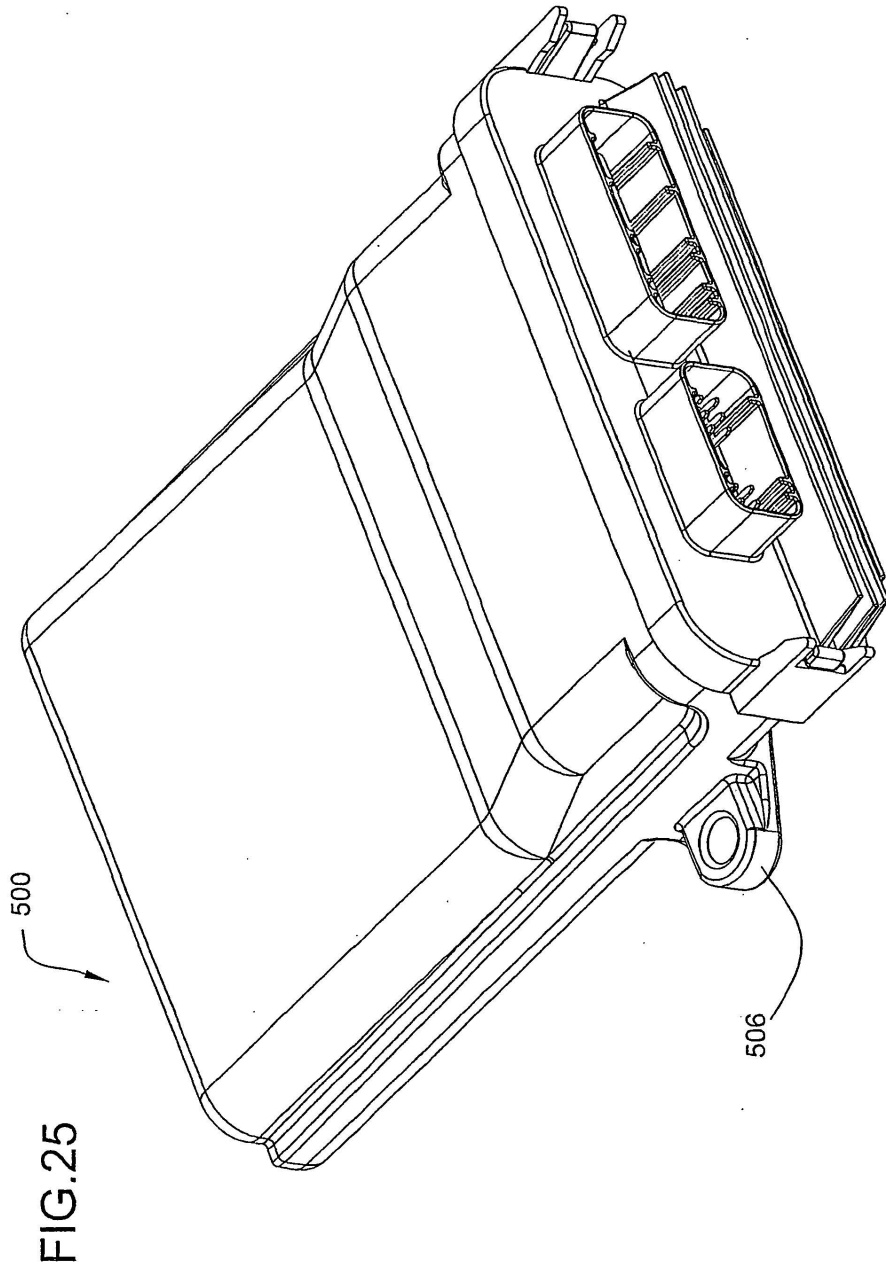


FIG. 26

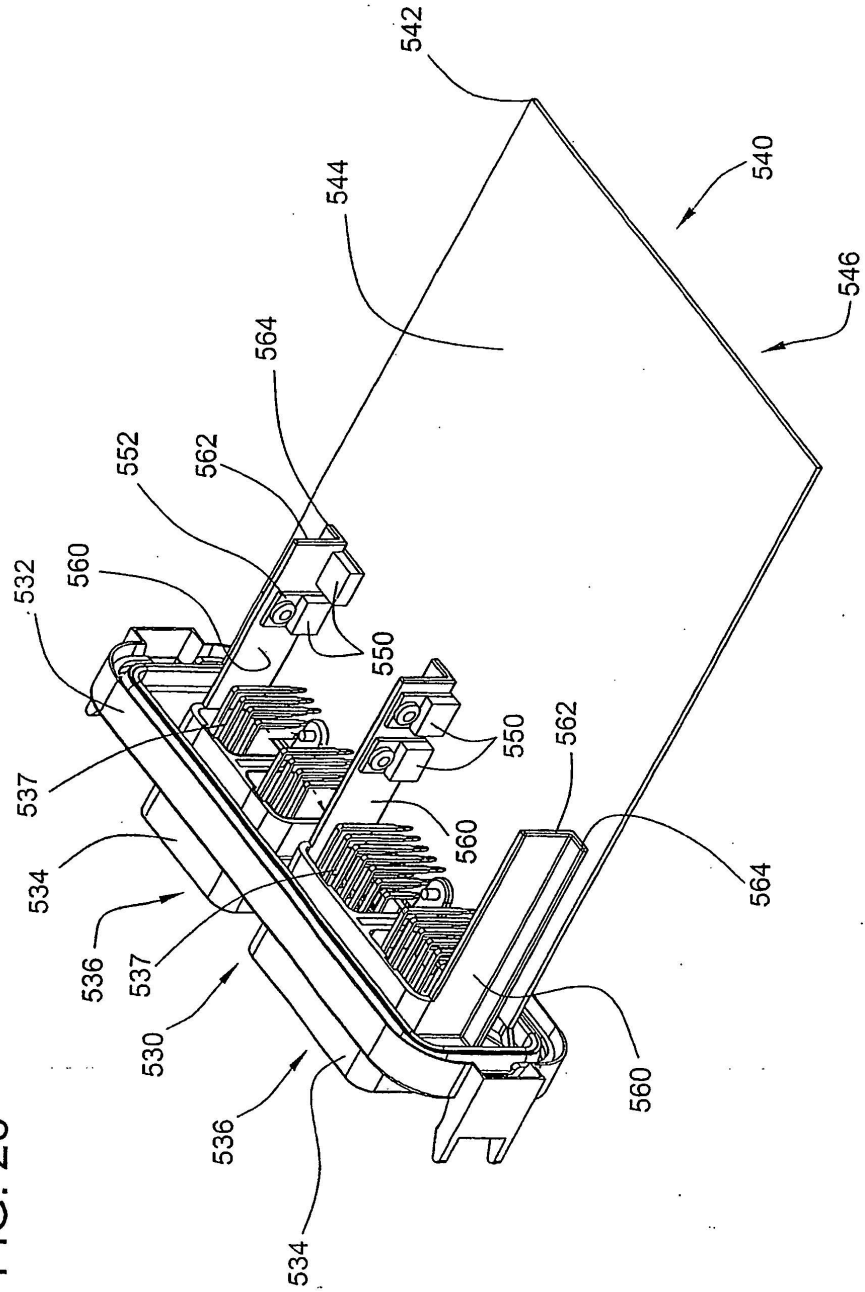
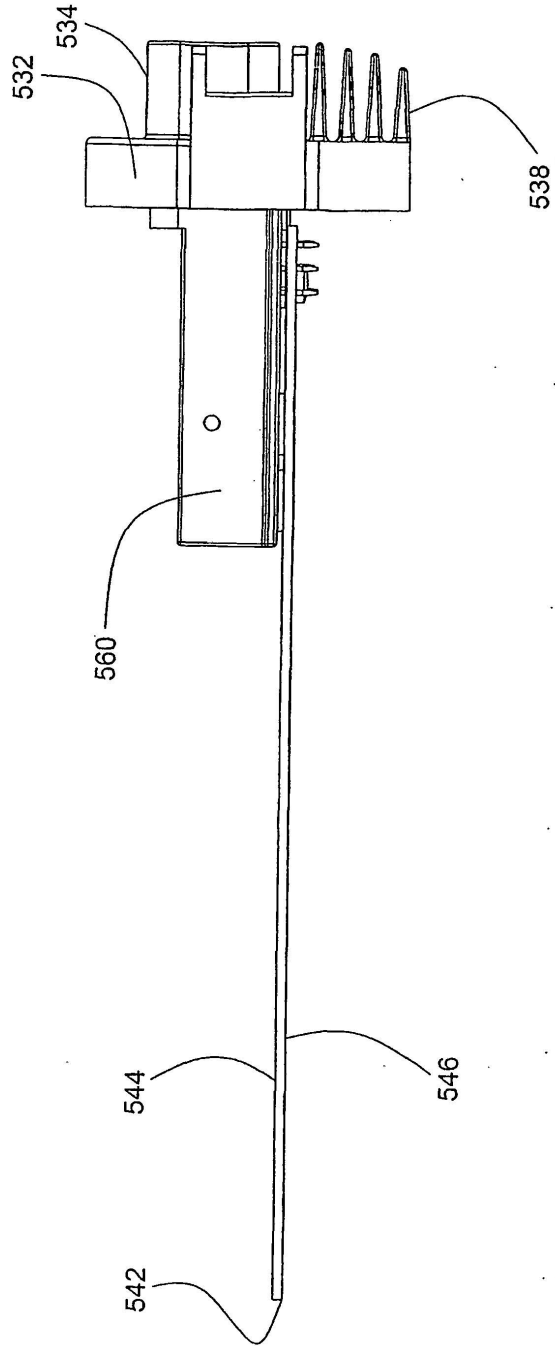
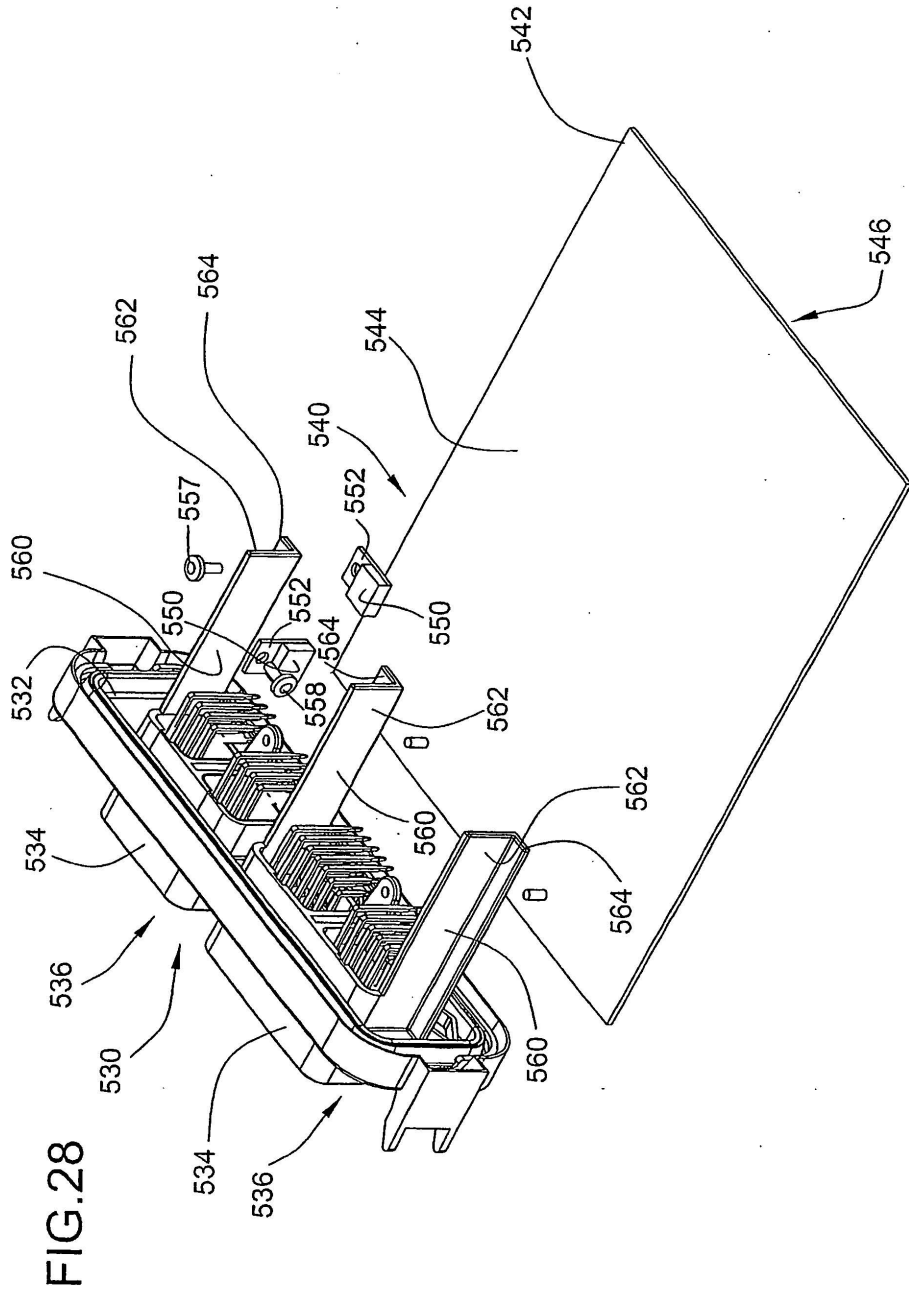


FIG. 27





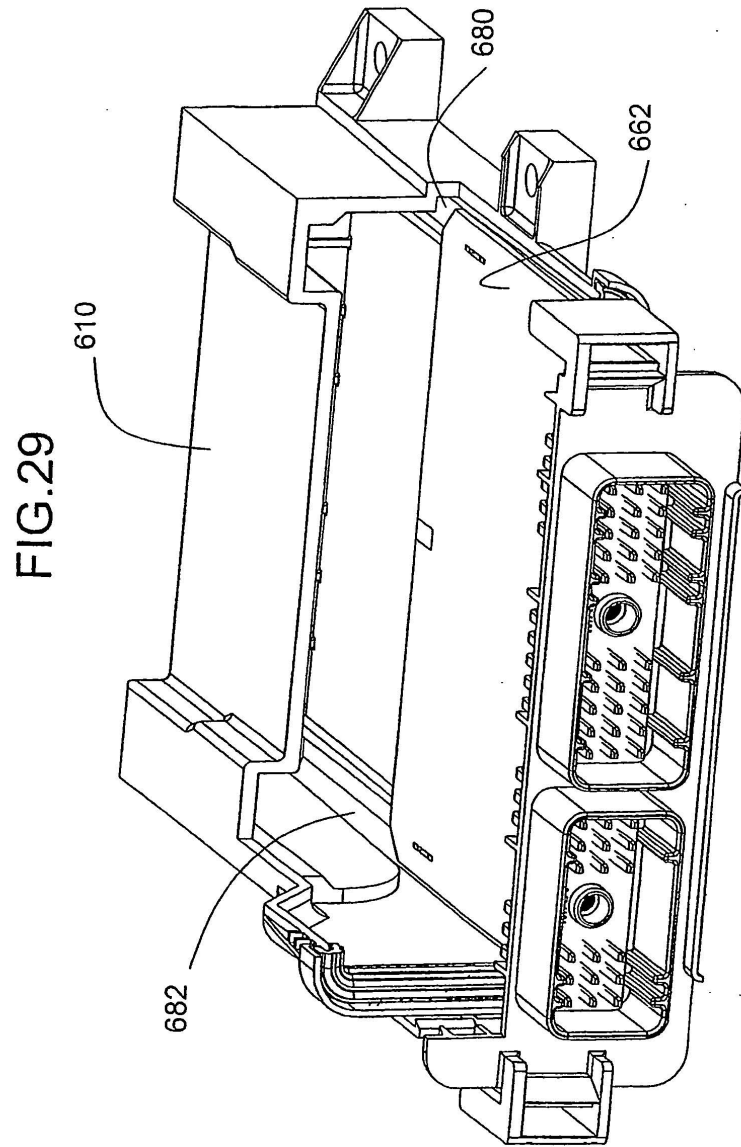


FIG.30

