



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 601 23 762 T2** 2007.08.16

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 264 347 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **601 23 762.5**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US01/07926**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 922 355.1**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2001/069680**

(86) PCT-Anmeldetag: **13.03.2001**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **20.09.2001**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **11.12.2002**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **11.10.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **16.08.2007**

(51) Int Cl.⁸: **H01L 25/10** (2006.01)
H01L 23/32 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
524324 13.03.2000 US

(73) Patentinhaber:
Legacy Electronics, Inc., San Clemente, Calif., US

(74) Vertreter:
**WINTER, BRANDL, FÜRNISS, HÜBNER, RÖSS,
KAISER, POLTE, Partnerschaft, 85354 Freising**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE, TR**

(72) Erfinder:
**KLEDZIK, J., Kenneth, San Clemente, CA 92673,
US; ENGLE, C., Jason, San Clemente, CA 92673,
US**

(54) Bezeichnung: **ELEKTRONIKMODUL MIT TRÄGERMONTIERTEN IC-GEHÄUSEN IN 3D-ANORDNUNG**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Diese Erfindung bezieht sich auf die Herstellung von elektronischen Mehrchipmodulen und insbesondere auf eine Vorrichtung zum Anbringen von mehreren Baugruppen einer integrierten Schaltung an Leiterplatten.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] Der Bedarf nach einem Halbleiterspeicher ist stark ausweitbar. Wenn im Vergleich zu den Gesamtkosten eines Computersystems ein derartiger Speicher einerseits relativ preisgünstig ist, entsteht eine kaum zu sättigende Nachfrage, wobei Computerhersteller dazu neigen, in jedem System eine Menge an Hauptspeichern anzuordnen, die die Menge stark übersteigt, welche für eine durchschnittliche Programmnutzung erforderlich ist. Wenn er andererseits teuer ist, ordnen Hersteller typischerweise in jedem System eine Menge davon an, die die Anforderungen des Durchschnittsprogramms nur unwesentlich erfüllt. Obwohl die Verkaufspreise von Computern somit niedrig gehalten werden können, kann der Endverbraucher bald herausfinden, dass er den Hauptspeicher seines Computers aufrüsten muss.

[0003] Die stets wachsende Nachfrage nach großen Direktzugriffscomputerspeichern und die steigende Nachfrage nach zunehmend kompakten Computern gekoppelt mit einem Ansporn seitens der Halbleiterhersteller, die Kosten pro Bit zu verringern, hat nicht nur zu einer Vervierfachung der Schaltungsdichte ungefähr alle drei Jahre geführt, sondern auch zu zunehmend wirksamen Verfahren zum Anordnen und Anbringen der Schaltungschips. Bis zu den späten 80ern wurden Halbleiterspeicherchips gewöhnlich als Dual In-Line Packages (DIPPs) untergebracht. Die Pins dieser DIPP-Baugruppen wurden im Allgemeinen direkt in Durchgangsausnehmungen einer Hauptschaltplatte (wie zum Beispiel dem Motherboard) gelötet, oder sie wurden in Buchsen eingeführt, die wiederum in die Durchgangsausnehmungen in der Hauptschaltplatte gelötet wurden. Mit der Entwicklung der Oberflächenmontagetechnologie wurden herkömmliche metallüberzogene Durchgangsausnehmungen an Leiterplatten durch leitfähige Montagepads ersetzt. Small Outline J-lead (SOJ)-Packages haben zu Thin Small Outline Packages (TSOPs) geführt. Weit der Abstand oder der Raum zwischen den Mitten von angrenzenden Oberflächenmontagepins beträchtlich geringer ist als der herkömmliche Abstand von 0,10 Inch (2,54 mm) für herkömmliche Durchgangsausnehmungskomponenten, neigen die Oberflächenmontagechips dazu, dass sie beträchtlich kleiner als die entsprechenden herkömmlichen Chips sind, wodurch sie an der Leiterplatte weniger Raum benötigen. Da die Durch-

gangsausnehmungen nicht länger benötigt werden, eignet sich die Oberflächenmontagetechnologie dafür, die Komponenten an beiden Seiten einer Leiterplatte anzubringen. Speichermodule, welche Oberflächenmontagebaugruppen an beiden Seiten verwenden, sind Standard geworden. In Buchsen an dem Motherboard sind sowohl die früheren Single In-line Speichermodule (SIMMs) als auch die gegenwärtig verwendeten Dual In-line Speichermodule (DIMMs) eingeführt.

[0004] Die Montagedichte kann dadurch stark erhöht werden, dass Module hergestellt werden, in welchen eine Vielzahl von Chips einer integrierten Schaltung (IC), wie zum Beispiel Speicherchips, dreidimensional gestapelt angeordnet sind. Im Allgemeinen erfordert das dreidimensionale Stapeln von Chips komplexe Montageverfahren, die nicht Standard sind.

[0005] Ein Beispiel für einen vertikalen Stapel von IC-Chips ist durch das US Patent Nr. 4,956,694 für Floyd Eide bereit gestellt, das den Titel INTEGRATED CIRCUIT CHIP STACKING trägt. Innerhalb von Baugruppenträgern ist eine Vielzahl von integrierten Schaltungen angebracht und an einer Leiterplatte eine über der anderen gestapelt. Mit Ausnahme des Chipauswahlanschlusses sind alle anderen ähnlichen Anschlüsse an den Chips parallel verbunden.

[0006] Ein anderes Beispiel zum Stapeln von Chips ist in dem US Patent Nr. 5,128,831 für Fox et al. enthalten, das den Titel HIGH-DENSITY ELECTRONIC PACKAGE COMPRISING STACKED SUB-MODULES WHICH ARE ELECTRICALLY INTERCONNECTED BY SOLDER-FILLED VIAS trägt. Die Baugruppe besteht aus einzeln testfähigen Untermodulen, von welchen jedes einen daran gebondeten einzelnen Chip aufweist. Die Untermodule sind mit rahmenähnlichen Abstandshaltern verschachtelt. Sowohl die Untermodule als auch die Abstandshalter haben ausrichtbare Vias, die eine Verbindung zwischen den verschiedenen Untermodulen bereitstellen.

[0007] Das US Patent Nr. 5,313,096, das ebenfalls für Floyd Eide ausgegeben wurde und den Titel IC CHIP PACKAGE HAVING CHIP ATTACHED TO AND WIRE BONDED WITHIN AN OVERLYING SUBSTRATE trägt, ist ein anderes Beispiel dafür. Eine solche Baugruppe weist einen Chip auf, der eine obere aktive Oberfläche aufweist, die an die untere Fläche einer unteren Substratschicht gebondet ist, die an ihrer oberen Fläche leitfähige Spuren aufweist, welche in leitfähigen Pads an ihrer Peripherie enden. Die Verbindung zwischen Anschlüssen an der aktiven Oberfläche und den Spuren wird mittels Drahtverbindungen durch Öffnungen in der unteren Substratschicht hergestellt. Eine obere Substratschicht, die an die untere Substratschicht gebondet ist, weist Öffnungen auf, die mit denen der unteren Substrat-

schicht übereinstimmen und einen Raum bereitstellen, in dem das Drahtbonden auftreten kann. Nach dem das Drahtbonden durchgeführt worden ist, werden die Öffnungen mit Epoxid aufgefüllt, um ein individuell testfähiges Untermodul auszubilden. Es können mehrere Untermodule gestapelt werden und mit Metallstreifen miteinander verbunden werden, die an ihren Ecken angebracht sind.

[0008] Ein anderes Beispiel für ein Modul mit gestapeltem Chip ist in dem US Patent Nr. 5,869,353 für A. U. Levy et al. offenbart, das den Titel MODULAR PANEL STACKING PROCESS trägt. Es wird eine Vielzahl von Platten hergestellt, die darin Öffnungen, an der Unterseite der Öffnungen eine Reihe von Chipmontagepads und verbindende leitfähige Pads aufweisen. Sowohl die Chipmontagepads als auch die verbindenden leitfähigen Pads sind mit einer Lötpaste beschichtet. An den pastebedeckten Montagepads sind kunststoffeingekapselte, oberflächenangebrachte IC-Chips angeordnet, es sind mehrere Platten geschichtet gestapelt, und der Stapel wird erwärmt, um die Chipleitungen an die Montagepads und an die Verbindungspads der aneinander angrenzenden Platten zu löten. Anschließend werden von dem Plattenstapel durch Schneiden oder durch Spalten einzelne Chipbaugruppenstapel getrennt.

[0009] Das US Patent Nr. 5,910,885, das am 8. Juni 1999 veröffentlicht wurde (für Gulachenski et al.) und das den Titel trägt "Electronic Stack Module", offenbart ein elektronisches Stapelmodul, das zwei oder mehr Substrate aufweist, die obere und untere Oberflächen aufweisen, wobei eines oder mehrere elektronische Bauteile an den Oberflächen angeordnet und mit Verbinderpads elektrisch verbunden sind, die an den Substratecken in einem bestimmten Muster angeordnet sind. An den Verbinderpads ist eine Vielzahl von Clipleitungen elektrisch angebracht, worin jede Clipleitung einen Clipabschnitt, einen Abstandsabschnitt mit einer bestimmten Länge und einen Anbringungsabschnitt aufweist, wobei der Clipabschnitt derart ausgestaltet ist, dass er mit den oberen und unteren Substratflächen in Reibeingriff steht. Das Stapeln der Substrate wird dadurch bewerkstelligt, dass die Clipabschnitte eines Substrats auf die entsprechenden zusammengehörenden Abschnitte des angrenzenden Substrats ausgerichtet und an diese gebondet sind.

[0010] Wie aus dem vorhergehenden Beispiel ersichtlich ist, wird eine erhöhte Chipdichte dadurch erzielt, dass komplizierte Verpackungs- und Stapelanordnungen verwendet werden, was sich natürlich in höheren Kosten pro Speicherbit widerspiegeln muss.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0011] Die gegenwärtige Erfindung stellt eine er-

höhte Schaltdichte an Leiterplatten bereit. Die Erfindung ist insbesondere dafür verwendbar, die Dichte von Speicherchips an Speichermodulen, die für Computersysteme verwendet werden, zu erhöhen. Die Erfindung weist einen Baugruppenträger auf, der so ausgestaltet ist, dass er an einer Leiterplatte (PCB) an der Oberseite einer ersten Baugruppe einer integrierten Schaltung (IC), die auch an der PCB angebracht ist, angebracht ist. Der Träger weist eine obere Hauptfläche auf, die ein Padfeld aufweist, an dem eine zweite IC-Baugruppe angebracht werden kann. Wenn der Träger an der Oberseite der ersten IC-Baugruppe angebracht ist, kann er als Überdachung betrachtet werden, an dessen Oberseite die zweite IC-Baugruppe angebracht ist. Der Träger hat eine Vielzahl von Anschlussdrähten, durch die er an der PCB oberflächenmontiert ist. Jeder Trägeranschlussdraht ist ebenfalls mit einem einzelnen Pad des Padfeldes an der oberen Fläche elektrisch verbunden. Die Erfindung weist auch ein Mehrchipmodul auf, das unter Verwendung von wenigstens einer PCB, von wenigstens einem Baugruppenträger und von wenigstens zwei IC-Baugruppen zusammengebaut ist. Für Multichipmodule, bei denen die IC-Baugruppe unterhalb den Trägern alle oder die meisten Verbindungen gemeinsam mit der IC-Baugruppe, die daran angebracht ist, teilt, kann ein einzelner Anschlussdraht des Trägers und ein einzelner Anschlussdraht der Baugruppe unterhalb des Trägers einen Montage-/Verbindungspad an dem PCB teilen. Wenn getrennte Verbindungen durch ähnlich angeordnete Verbindungsdrähte an dem Träger und der Baugruppe unterhalb des Trägers hergestellt werden müssen, kann der entsprechende Pad an der PCB derart geteilt werden, dass jeder Anschlussdraht eine einzelne Verbindung hat.

[0012] Eine erste Ausführungsform des Trägers weist einen Körper mit einem ersten Padfeld auf, das als zwei parallele, lineare Reihen von Pads angeordnet ist und an einer oberen Hauptfläche davon befestigt ist. Die Anschlussdrähte einer IC-Baugruppe kann an die Pads des ersten Padfeldes leitfähig gebondet sein. Der Körper weist auch ein zweites Padfeld auf, das als zwei parallele, lineare Reihen von Pads angeordnet ist, welche entlang der Längskanten angeordnet sind, und das an der unteren Hauptfläche davon befestigt ist. Die Pads der ersten und zweiten Felder sind über leitfähig beschichtete Vias oder durch Durchgangsausnehmungen miteinander verbunden. Die Trägeranschlussdrähte sind an die Pads des zweiten Feldes leitfähig gebondet. Der Träger beinhaltet ein Kühlkörperbestandteil. Die Endanschlussdrähte einer ersten Seite des Trägers sind beide Energieanschlussdrähte. Diese zwei Energieanschlussdrähte sind durch eine erste laminare Schicht miteinander verbunden, die kontinuierlich mit diesen zwei Anschlussdrähten verläuft und sich zwischen ihnen erstreckt, und die sich über die gesamte Länge des Trägers erstrecken kann. Ein En-

dabschnitt der ersten laminaren Schicht kann an jedem Ende des Trägers freigelegt sein, um die Wärmeübertragung zur Umgebungsluft hin zu erleichtern. Die Endanschlussdrähte einer zweiten Seite des Trägers sind beide Erdungsanschlussdrähte. Diese zwei Erdungsanschlussdrähte sind durch eine zweite laminare Schicht miteinander verbunden, die sich mit diesen zwei Anschlussdrähten kontinuierlich und auch zwischen diesen erstreckt, und die sich über die gesamte Länge des Trägers erstreckt. Ein Endabschnitt der zweiten laminaren Schicht kann an jedem Ende des Trägers freigelegt sein, um die Wärmeübertragung zur Umgebungsluft hin zu erleichtern. Jede laminare Schicht ist von den intervenierenden Anschlussdrähten der gleichen Reihe räumlich getrennt. Die ersten und zweiten laminaren Schichten sind voneinander entlang der Mitte des Trägers räumlich beabstandet. Jede IC-Baugruppe weist einen dielektrischen Körper, einen IC-Chip, der in den Körper eingebettet ist, und eine Vielzahl von Anschlussdrähten auf, von welchen ein Ende ebenfalls in den Körper eingebettet und mit einem Verbindungsanschluss an dem IC-Chip elektrisch leitfähig gekoppelt ist. Für eine bevorzugte Ausführungsform des Multichipmoduls befindet sich eine obere Fläche des Körpers der unteren IC-Baugruppe entweder mit beiden laminaren Schichten in engem Kontakt, sie ist durch eine thermisch leitfähige Verbindung daran thermisch gekoppelt, oder sie befindet sich dazu in unmittelbarer Nähe, um die Wärmeübertragung von dem Baugruppenkörper zu den laminaren Schichten zu erleichtern.

[0013] Eine zweite Ausführungsform des Trägers weist modifizierte Anschlussdrähte auf, von welchen jeder die Funktion eines Kühlkörpers hat. Ein mittlerer Abschnitt von jeder Anschlussdraht ist an einen Pad des zweiten Padfeldes an einer unteren Fläche des Trägerkörpers gebondet. Ein Außenabschnitt von jedem Anschlussdraht ist für eine Oberflächenmontage an einem Montage-/Verbindungspad an einer PCB ausgeformt. Ein Innenabschnitt von jedem Anschlussdraht erstreckt sich zur Mitte des Körpers hin. Für eine bevorzugte Ausführungsform des Multichipmoduls befindet sich eine obere Fläche des Körpers der unteren IC-Baugruppe entweder mit dem Innenabschnitt von jedem Anschlussdraht in engem Kontakt, sie ist daran über eine thermisch leitfähige Verbindung thermisch gekoppelt, oder sie befindet sich in unmittelbarer Nähe dazu, um die Wärmeübertragung von dem Baugruppenkörper zu den Anschlussdrähten zu erleichtern.

BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0014] [Fig. 1](#) ist eine isometrische Ansicht einer ersten Ausführungsform eines Baugruppenträgers;

[0015] [Fig. 2](#) ist eine isometrische Ansicht eines Baugruppenträgerkörpers der ersten Ausführungs-

form, wobei seine Unterseite gezeigt ist;

[0016] [Fig. 3](#) ist eine isometrische Ansicht der Trägeranschlussdrähte des Baugruppenträgers von [Fig. 1](#);

[0017] [Fig. 4](#) ist eine isometrische Ansicht von ersten und zweiten Kühlkörperschichten, die mit Erdungsanschlussdrähten bzw. Energieanschlussdrähten verbunden sind;

[0018] [Fig. 5](#) ist eine isometrische Ansicht eines in Einzelteile aufgelösten Abschnitts eines Elektronikmoduls einer ersten Ausführungsform;

[0019] [Fig. 6](#) ist eine isometrische Ansicht eines zusammengefügt Abschnitts des elektronischen Moduls der ersten Ausführungsform;

[0020] [Fig. 7](#) ist eine isometrische Ansicht eines Baugruppenträgers einer zweiten Ausführungsform;

[0021] [Fig. 8](#) ist eine isometrische Ansicht des Baugruppenträgerkörpers der zweiten Ausführungsform, wobei dessen Unterseite gezeigt ist;

[0022] [Fig. 9](#) ist eine isometrische Ansicht der Trägeranschlussdrähte des Baugruppenträgers von [Fig. 7](#);

[0023] [Fig. 10](#) ist eine Draufsicht eines Trägerkörpers des Baugruppenträgers von entweder der ersten oder der zweiten Ausführungsform;

[0024] [Fig. 11](#) ist eine isometrische Ansicht eines in Einzelteile aufgelösten Abschnitts eines elektronischen Moduls der zweiten Ausführungsform;

[0025] [Fig. 12](#) ist eine isometrische Ansicht eines zusammengebauten Abschnitts des elektronischen Moduls der zweiten Ausführungsform.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0026] Wie aus den beigefügten Figuren ersichtlich ist, erlaubt die gegenwärtige Erfindung das Herstellen von elektronischen Modulen mit einer erhöhten Schaltdichte. Die Erfindung kann auch bei vielen Anwendungen verwendet werden. Es ist offensichtlich, dass die Erfindung bei der Herstellung von Speichermodulen verwendet werden kann. Da Speichermodule typischerweise eine Leiterplatte mit fest vorgeschriebenen Abmessungen aufweisen, führt eine effizientere Verwendung von der tatsächlichen Fläche der Leiterplatte zu einem Modul, das eine größere Gesamtspeicherkapazität hat. Die Erfindung kann auch verwendet werden, um verwandte, aber ungleiche IC-Baugruppen eng zu koppeln. Es kann beispielsweise wünschenswert sein, an der Oberseite einer IC-Baugruppe, welche einen Mikroprozessor-

chip enthält, eine IC-Baugruppe anzubringen, die einen Hochgeschwindigkeitszugriffsspeicher enthält. Die verschiedenen Ausführungsformen des verbesserten elektronischen Moduls sind im Folgendem unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung beschrieben.

[0027] Es wird nun auf die [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) Bezug genommen. Ein Baugruppenträger **100** einer ersten Ausführungsform weist einen dielektrischen Körper **101** auf, der obere und untere parallele ebene Hauptflächen **102U** bzw. **102L** aufweist. Für eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung ist der Körper aus einem Fieberglas verstärktem Kunststoffmaterial hergestellt, das gewöhnlich zur Herstellung von Leiterplatten verwendet wird. Der dielektrische Körper **101** weist auch ein erstes Montagepadfeld **103** auf, das an der oberen ebenen Hauptfläche **102U** befestigt ist. Die Montagepads **104** des Feldes **103** sind individuell ausgestaltet und kollektiv angeordnet, sodass sie die Anschlussdrähte einer ersten Baugruppe integrierter Schaltkreise (die in dieser Figur nicht dargestellt ist) aufnehmen. Der dielektrische Körper **101** weist ebenfalls ein zweites Montagepadfeld **105** auf, das an der unteren ebenen Hauptfläche **102L** befestigt ist. Jeder Pad **106** des zweiten Feldes **105** ist mit einem Pad **104** des ersten Feldes **103** mittels einer innen metallisierten Öffnung **107** gekoppelt, die sich zwischen der oberen ebenen Hauptfläche **102U** und der unteren Hauptfläche **102L** erstreckt. Der Baugruppenträger **100** weist ebenfalls einen Satz von Trägeranschlussdrähten **108** auf, von welchen jeder leitend an ein Pad **106** des zweiten Montagepadfeldes **105** gebondet ist. Die einzelnen Anschlussdrähte **108A** der Gruppe von Trägeranschlussdrähten **108** sind beabstandet und zur Oberflächenmontage an einer Leiterplatte (in dieser Figur nicht dargestellt) ausgestaltet. Es ist anzumerken, dass der Körper **101** an jedem seiner Enden eine Aussparung **109** aufweist. Es ist ebenfalls anzumerken, dass für diese Ausführungsform eines Trägers der Abstand zwischen den zwei Reihen von Pads **104** des ersten Feldes **103** enger ist als der Abstand zwischen den zwei Reihen von Pads **106** des zweiten Feldes. Der Grund für diesen Abstandsunterschied ist der, dass der Baugruppenträger **100** als Überdachung betrachtet werden kann, die über einer zweiten Baugruppe integrierter Schaltkreise, die an der Leiterplatte angebracht ist, angeordnet ist und diese überbrückt. Somit müssen die Trägeranschlussdrähte weiter beabstandet sein, sodass sie an der Außenseite der Anschlussdrähte der so abgedeckten Baugruppe angebracht sind. Der Baugruppenträger **100** weist auch an jedem seiner Enden ein Paar von Kondensatormontagepads **110** auf. Die Pads von jedem Paar sind derart bemessen und beabstandet, dass sie einen an einer Oberfläche angebrachten entkoppelten Kondensator **111** aufnehmen.

[0028] Es wird nun auf [Fig. 3](#) Bezug genommen.

Der Satz von Trägeranschlussdrähten **108** des Baugruppenträgers **100** der ersten Ausführungsform weist eine Vielzahl von gegliederten Trägeranschlussdrähten **301** auf, von welchen jeder an einem Pad **106** des zweiten Montagepadfeldes **105** individuell angebracht ist. Der Außenabschnitt von jedem der Anschlussdrähte **301** ist im Wesentlichen C-förmig. Der Satz von Trägeranschlussdrähten **108** weist auch ein Trio von Energieanschlussdrähten **302** auf, die mittels einer ersten laminaren Schicht **303** verbunden sind, die auch als Kühlkörperschicht dient. In dem Satz von Trägeranschlussdrähten **108** ist ebenfalls ein Trio von Erdungsanschlussdrähten **304** enthalten, die mittels einer zweiten laminaren Schicht **305** verbunden sind, welche ebenfalls als Kühlkörperschicht dient. Sowohl die erste laminare Schicht **303** als auch die zweite laminare Schicht **305** beinhaltet ein Paar von Ausdehnungsstreifen **306**, welche die Wärmeableitung von den laminaren Schichten erhöhen. Die Aussparungen **109** legen Abschnitte der ersten und zweiten laminaren Schichten **303** und **305** frei, wodurch die Wärmeableitung zur Umgebungsluft hin unterstützt wird.

[0029] [Fig. 4](#) zeigt den Trägeranschlussdrähtesatz **108** minus aller gelenkiger Anschlussdrähte **301**. Die drei Energieanschlussdrähte **302** und die damit in Zusammenhang stehende verbundene Kühlkörperschicht **303** befinden sich auf der linken Seite, während sich die drei Erdungsanschlussdrähte **304** und die damit zusammenhängende verbundene Kühlkörperschicht **305** auf der rechten Seite befinden. Die Ausdehnungsstreifen **306** sind auch schnell sichtbar.

[0030] Es wird nun auf die Explosionsdarstellung von einem Abschnitt eines elektronischen Moduls **500** in [Fig. 5](#) Bezug genommen. Es ist eine erste Baugruppe **501** integrierter Schaltkreise mit einer Vielzahl von Trägeranschlussdrähten **502** dargestellt, die zur Oberflächenmontage an dem ersten Montagepadfeld **103** an der oberen ebenen Hauptfläche **102U** des Baugruppenträgers **100** der ersten Ausführungsform ausgerichtet ist. Eine Leiterplatte **503** weist ein zweites Montagepadfeld **504** mit individuellen Montagepads **505** auf, die in zwei parallelen Reihen **506L** und **506R** angeordnet sind. Es ist eine zweite Baugruppe **507** integrierter Schaltkreise mit einer Vielzahl von Anschlussdrähten **508** dargestellt, die zur Oberflächenmontage an dem dritten Montagepadfeld **504** ausgerichtet ist. Der Baugruppenträger **100** ist auch zur Oberflächenmontage an dem dritten Montagepadfeld ausgerichtet. Der Baugruppenträger **100** ist derart ausgestaltet, dass seine zwei Reihen von Anschlussdrähten **112**, welche seinen Trägeranschlussdrähtesatz **108** bilden, weiter beabstandet sind als die Reihen von Anschlussdrähten **508** an der zweiten Baugruppe **507** integrierter Schaltkreise. Solch eine Anordnung erlaubt es, dass ein Trägeranschlussdraht **109** und ein zweiter Baugruppenanschlussdraht **508** einen gemeinsamen Montagepad

505 an der Leiterplatte **503** teilen. Wo die Signale und/oder Energieeingaben gemeinsam sind, muss der Pad **505** nicht geteilt werden. Wo diese Signale jedoch unterschiedlich sind (wie zum Beispiel Chipauswahlsignale), muss der Pad **505** geteilt werden, sodass zu dem geeigneten Anschlussdraht ein unterschiedliches Signal oder eine unterschiedliche Leistungsanforderung übertragen werden kann. Der Pad **505A** ist somit ein Splitpad. Wenn sowohl die erste Baugruppe **501** als auch die zweite Baugruppe **507** Speicherchips sind, die erste Baugruppe **501** an dem Träger **100** oberflächenmontiert ist, und der Träger **100** und die zweite Baugruppe an der Leiterplatte **503** oberflächenmontiert sind, kann jeder Chip individuell dadurch ausgewählt werden, dass zu der geeigneten Hälfte von Pads **505A** ein Signal ausgesendet wird. Ein alternatives Verfahren zum Leiten von Chipauswahlsignalen zu zwei identischen Chips beinhaltet das Verwenden eines Pads für einen nicht verwendeten Anschlussdraht (von dem es typischerweise bei jeder Baugruppe mehrere gibt) für eines der Chipauswahlsignale und anschließend das Zurückleiten des Signals in den Trägerkörper **101** zu dem Pad, an den der Chipauswahlanschlussgrad gebondet wird. Es ist anzumerken, dass die Leiterplatte an entgegengesetzten Ecken des dritten Montagepadfeldes **504** ein Paar von Kondensatormontagepads **509** aufweist. Die Pads von jedem Paar sind derart abgemessen und beabstandet, dass sie einen oberflächenmontierten, entkoppelnden Kondensator **111** aufnehmen. Das Positionieren des entkoppelnden Kondensators ist im Allgemeinen keine kritische Angelegenheit, und die Kondensatoren können auch an der gleichen Seite des Trägers **101** leicht angebracht werden. Außerdem können mehr als zwei Kondensatoren für jeden Chip verwendet werden. Es sollte offensichtlich sein, dass für ein Paar von identischen Speicherchips alle anderen Verbindungen als die Chipauswahleingabe vertikal überlagert ist. In einem solchen Fall werden die metallisierten Öffnungen **107** verwendet, um einen Pad **104** des ersten Montagepadfeldes **102** mit einem vertikal ausgerichteten Pad **106** des zweiten Montagepadfeldes **105** zu verbinden. Wenn unterschiedliche erste und zweite Baugruppen integrierter Schaltkreise verwendet werden, kann das Zurückleiten der Verbindungen notwendig sein. Dies kann auf die gleiche Art und Weise erzielt werden, wie die Art und Weise, die für die Ausgestaltung von Leiterplatten verwendet wird. Daher sind in dem dielektrischen Material des Körpers **101** zwischen den ersten und zweiten Montagepadfeldern, die jeweils an der oberen Fläche **102U** und der unteren Fläche **102L** des Trägerkörpers **101** angeordnet sind, eine oder mehr Intervenierungsschichten von Spuren eingebettet. Die Intervenierungsschichten können ebenfalls mit metallisierten Öffnungen verbunden sein. Dieses Verfahren ist so bekannt, dass es hier kaum diskutiert werden muss.

[0031] Es wird nun auf [Fig. 6](#) Bezug genommen. An

einem dritten Montagepadfeld **504** einer Leiterplatte **503** ist eine zweite Baugruppe **507** integrierter Schaltkreise oberflächenmontiert, an dem dritten Montagepadfeld **504** ist ein Baugruppenträger **100** einer ersten Ausführungsform ebenfalls oberflächenmontiert, und an dem ersten Montagepadfeld **103** des Baugruppenträgers **100** ist eine erste Baugruppe **501** integrierter Schaltkreise oberflächenmontiert. Diese Anordnung weist ebenfalls vier entkoppelnde Kondensatoren **111** auf, die an Kondensatormontagepads **110** und **509** oberflächenmontiert sind.

[0032] Die [Fig. 7](#), [Fig. 8](#) und [Fig. 9](#) zeigen einen Baugruppenträger **700** einer zweiten Ausführungsform in sowohl zusammengebaute Form ([Fig. 7](#)) als auch in Komponentenform ([Fig. 8](#) und [Fig. 9](#)). Der prinzipielle Unterschied zwischen dem Träger **100** der ersten Ausführungsform und dem Träger **700** der zweiten Ausführungsform liegt in der Gestalt der Anschlussdrähte **701**. Es ist anzumerken, dass jeder Anschlussdraht einen verlängerten Abschnitt **801** aufweist, der die Funktion eines Kühlkörpers hat. Es sind keine laminaren Schichten vorhanden, die mit entweder den Leistungsanschlussdrähten oder den Erdanschlussdrähten gekoppelt sind, wie in dem Fall des Trägers **100** der ersten Ausführungsform. [Fig. 8](#) zeigt die untere Seite des dielektrischen Trägerkörpers **101**, der in diesem Fall mit dem des Trägers **100** der ersten Ausführungsform identisch ist.

[0033] Es wird nun auf [Fig. 10](#) Bezug genommen. Eine Draufsicht des Körpers von jedem der ersten oder zweiten Chipträger zeigt eine Konfiguration zum Leiten von Spuren für die Montagepads **110** und **509** des entkoppelnden Kondensators. Die Spur **1001** koppelt den Pad **110A/509A** an einen Leistungsmontagepad **104G** des ersten Montagepadfeldes **103**, während die Spur **1002** den Pad **110B/509B** an einen Erdmontagepad **104G** des ersten Montagepadfeldes **103** koppelt. Ebenso koppelt die Spur **1003** den Pad **110C/509C** an einen Erdmontagepad **104G** des ersten Montagepadfeldes **103**, während die Spur **1004** den Pad **110D/509D** an einen Energiemontagepad **104P** des ersten Montagepadfeldes **103** koppelt.

[0034] Es wird nun auf die Explosionsansicht von [Fig. 11](#) Bezug genommen. Es ist eine erste Baugruppe **501** integrierter Schaltkreise mit einer Vielzahl von Anschlussdrähten **502** dargestellt, die für eine Oberflächenmontage an dem ersten Montagepadfeld **103** an der oberen ebenen Hauptfläche **102U** des Baugruppenträgers **700** der zweiten Ausführungsform ausgerichtet ist. Eine Leiterplatte **503** weist ein drittes Montagepadfeld **504** mit einzelnen Montagepads **505** auf, die in zwei parallelen Reihen **506L** und **506R** angeordnet sind. Es ist eine zweite Baugruppe **507** integrierter Schaltkreise mit einer Vielzahl von Anschlussdrähten **508** dargestellt, die zur Oberflächenmontage an dem dritten Montagepadfeld **504** ausgerichtet sind. Der Baugruppenträger **700** der zweiten

Ausführungsform ist auch zur Oberflächenmontage an dem dritten Montagepadfeld ausgerichtet.

[0035] Es wird nun auf [Fig. 12](#) Bezug genommen. Es ist eine zweite Baugruppe **507** integrierter Schaltkreise an einem dritten Montagepadfeld **504** an einer Leiterplatte **503** oberflächenmontiert, es ist ebenfalls an dem dritten Montagepadfeld **504** ein Baugruppenträger **700** einer zweiten Ausführungsform oberflächenmontiert, und an dem ersten Montagepadfeld **103** des Baugruppenträgers **100** ist eine erste Baugruppe **501** integrierter Schaltkreise Oberflächenmontiert. Die Anordnung weist ebenfalls vier entkoppelnde Kondensatoren **111** auf, die an Kondensatormontagepads **110** und **509** oberflächenmontiert sind.

[0036] Obwohl bisher nur einige einzelne Ausführungsformen der Erfindung beschrieben worden sind, ist es für einen Fachmann offensichtlich, dass an diesen Änderungen und Modifikationen gemacht werden können, ohne dass der Schutzbereich der Erfindung verlassen wird, wie er im Folgenden beansprucht ist. Es sind beispielsweise viele Änderungen bei zwei Grundausführungsformen möglich. Es können beispielsweise die Anschlussdrähte der oberflächenmontierten IC-Baugruppen variieren. Außerdem kann die Gestalt der äußeren Abschnitte der Trägeranschlussdrähte auch von der hier offenbarten "C"-Form abweichen. Gegenwärtig werden für oberflächenmontierte Bauteile gewöhnlich meist zwei Arten von Anschlussdrähten verwendet. Ein Trägeranschlussdraht ist "J"-förmig; der andere ist "S"-förmig. Die Verbreitung der "S"-förmigen oder möwenflügel-förmigen Anschlussdrähte nimmt stark zu. Es können auch andere Typen von Anschlussdrähten für oberflächenmontierte Bauteile entwickelt werden. Die Erfindung sollte nicht so betrachtet werden, dass sie durch die Anschlussdrahttypen beschränkt ist, die an einer Bauteilkomponente oder an dem Chipträger **101** verwendet werden. Anschlussdrahttypen können auch zwischen Komponenten, die ein Modul aufweisen, gemischt werden. Daher sind Anordnungen möglich, die eine Anzahl von unterschiedlichen Anschlussdrahtkombinationen haben. Sowohl die Baugruppen als auch die Träger können "C"-förmige oder "J"-förmige Anschlussdrähte verwenden. Andererseits verwenden alle Komponenten "S"-förmige Anschlussdrähte. Zwischen solchen zwei Extremen kann jede der Komponenten einen der drei Anschlussdrähte, die gegenwärtig für oberflächenmontierte Komponenten erhältlich sind, sowie Anschlussdrähte verwenden, die entwickelt werden können. Außerdem beinhaltet das Oberflächenmontieren von Komponenten typischerweise einen Lötmittelrückflussvorgang, bei dem Anschlussdrähte und/oder Montagepads mit einer Lotemulsion beschichtet werden. Die Komponenten werden anschließend zusammengebaut, und die Anordnung wird in einem Ofen einem Rückflussschritt unterzogen. Die Anschlussdrähte sind somit leitend an die Montagepads gebon-

det. Es gibt andere bekannte Verfahren zum Bonden von Anschlussdrähten an Montagepads. Das Anbringen eines Metallballes (gewöhnlich aus Gold) an jedem der Montagepads, das Anordnen eines Anschlussdrahtes an der Oberseite von jedem Ball und das Verwenden von Ultraschallenergie, um jeden Ball sowohl an seinen damit in Verbindung stehenden Pad als auch an den Anschlussdraht zu schmelzen, ist eine andere Oberflächenmontageoption.

Patentansprüche

1. Ein Baugruppenträger (**100**), der Folgendes umfasst:

Einen dielektrischen Körper (**101**), der obere und untere parallele ebene Hauptflächen (**1020**, **102L**) aufweist;

ein erstes Montagepadfeld (**103**), das an der oberen ebenen Hauptfläche (**102U**) befestigt ist, wobei das erste Montagepadfeld (**103**) in der Größe so angepasst ist, dass es die Anschlussdrähte (**502**) einer ersten Baugruppe (**501**) integrierter Schaltkreise aufnimmt;

ein zweites Montagepadfeld (**105**), das an der unteren ebenen Hauptfläche (**102L**) befestigt ist; einen Satz von Trägeranschlussdrähten (**108**; **701**), wobei jeder Trägeranschlussdraht (**301**, **302**, **304**; **701**) leitend an ein Pad (**106**) des zweiten Felds (**105**) gebondet ist, wobei der Satz von Trägeranschlussdrähten (**108**; **701**) für die Oberflächenmontage auf einer Leiterplatte (**503**) in der Größe angepasst und konfiguriert ist; **dadurch gekennzeichnet**, dass jedes Pad (**106**) des zweiten Felds (**105**) mit einem Pad (**104**) des ersten Felds (**103**) mittels einer metallisierten Öffnung (**107**) gekoppelt ist, die sich zwischen der oberen ebenen Hauptfläche (**102U**) und der unteren ebenen Hauptfläche (**102L**) erstreckt; und dass der Baugruppenträger (**100**) weiterhin einen in den dielektrischen Körper (**101**) eingebauten Kühlkörper (**303**, **305**; **801**), und Anschlussdrähte (**301**, **302**, **304**; **701**) aufweist.

2. Der Baugruppenträger (**100**) nach Anspruch 1, wobei flächenförmige Ausläufer (**303**, **305**; **801**) der Trägeranschlussdrähte (**301**, **302**, **304**; **701**) als Kühlkörper (**303**, **305**; **801**) dienen.

3. Der Baugruppenträger (**100**) nach Anspruch 1 oder 2, wobei der dielektrische Körper (**101**) ein Kühlkörperbildungsteil (**109**) umfasst.

4. Der Baugruppenträger (**100**) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der Kühlkörper (**303**, **305**; **801**) Wärme für eine zweite Baugruppe integrierter Schaltkreise (**507**) ableitet, die zwischen der Leiterplatte (**503**) und der unteren ebenen Hauptfläche (**102U**) montiert ist.

5. Der Baugruppenträger (**100**) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, wobei jeder Trägeranschlussdraht

(701) einen flächenförmigen Ausläufer (801) umfasst, der parallel zur unteren ebenen Hauptfläche (102L) ist und damit zusammenhängt.

6. Der Baugruppenträger (100) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, wobei nur die Anschlussdrähte (302, 304), die dafür konzipiert sind, während des Betriebs der ersten integrierten Schaltbaugruppe (501) entweder auf Erdpotential oder Versorgungsspannungspotential zu sein, flächenförmige Ausläufer (303, 305) aufweisen, die als Kühlkörper (303, 305) wirken.

7. Der Baugruppenträger (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der dielektrische Körper (101) aus einem massiven Polymermaterial gebildet ist.

8. Der Baugruppenträger (100) nach Anspruch 7, wobei der dielektrische Körper (101) aus fiberglasverstärktem Plastikmaterial ist.

9. Der Baugruppenträger (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, der weiterhin mindestens ein Paar von Kondensatormontagepads (110) auf der oberen ebenen Hauptfläche (102U) aufweist, wobei jedes Paar in Größe und Abstand so gestaltet ist, dass es einen entkoppelnden Kondensator (111) aufnimmt.

10. Ein elektronisches Schaltkreismodul, das Folgendes umfasst:
eine Leiterplatte (503), die zumindest ein daran befestigtes Verbindungspadfeld (504) aufweist;
zumindest eine IC-Baugruppeneinheit, wobei jede Einheit einen Baugruppenträger (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 9 aufweist;
erste und zweite integrierte Schaltkreischips, wobei der erste Chip elektrisch mit dem ersten Montagepadfeld (103) gekoppelt ist und der zweite Chip elektrisch mit dem Verbindungspadfeld (504) gekoppelt ist.

11. Das elektronische Schaltkreismodul nach Anspruch 10, wobei jeder integrierte Schaltkreischip in einer Baugruppe (501, 507) eingeschlossen ist, die eine Vielzahl von externen Anschlussdrähten (502, 508) aufweist, und wobei der erste Chip mit dem ersten Montagepadfeld (103) über die Anschlussdrähte (502) seiner einschließenden Baugruppe (501) gekoppelt ist und wobei der zweite Chip mit dem Verbindungspadfeld (504) über die Anschlussdrähte (508) der einschließenden Baugruppe (507) verbunden ist.

12. Das elektronische Schaltkreismodul nach Anspruch 11, wobei die ersten (501) und zweiten (507) Baugruppen die gleiche Größe aufweisen und funktionell identisch sind.

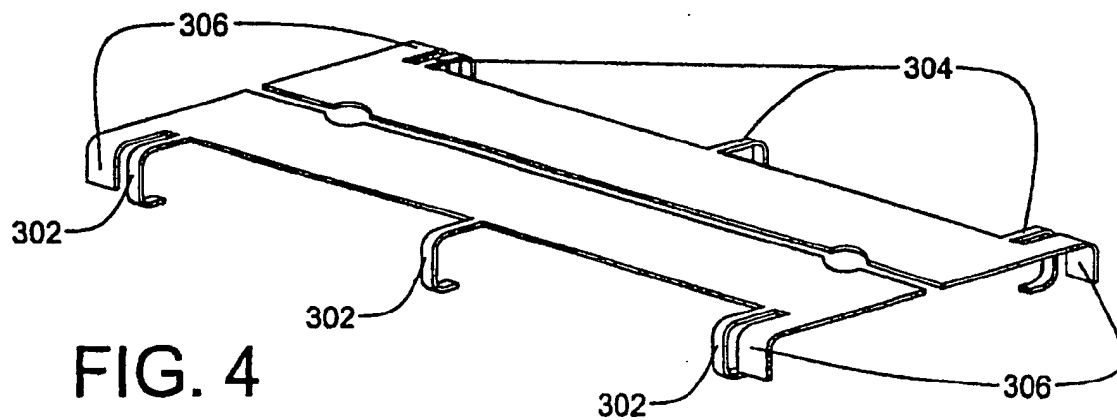
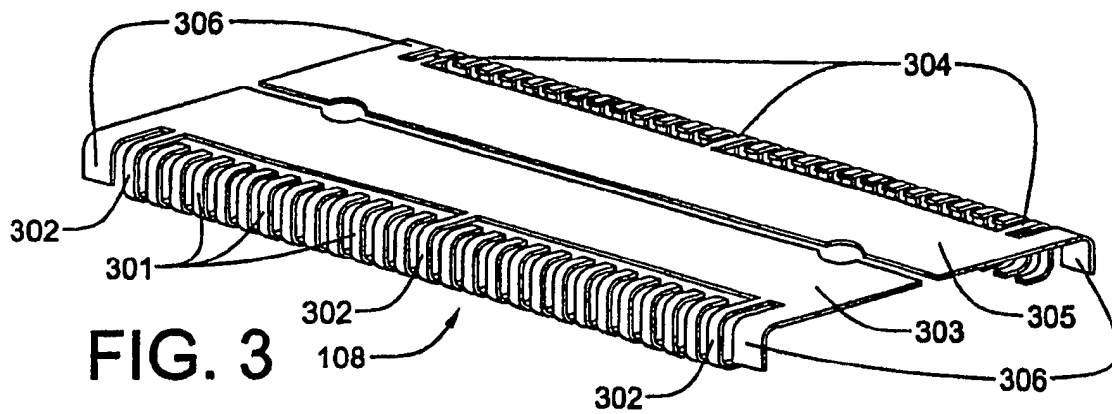
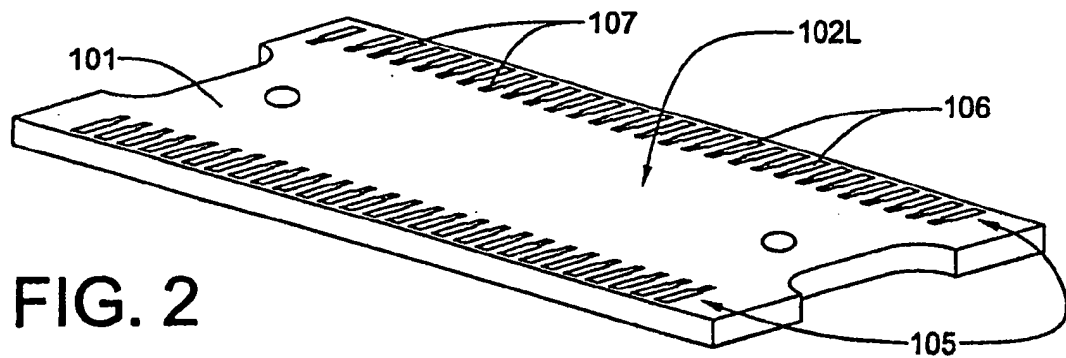
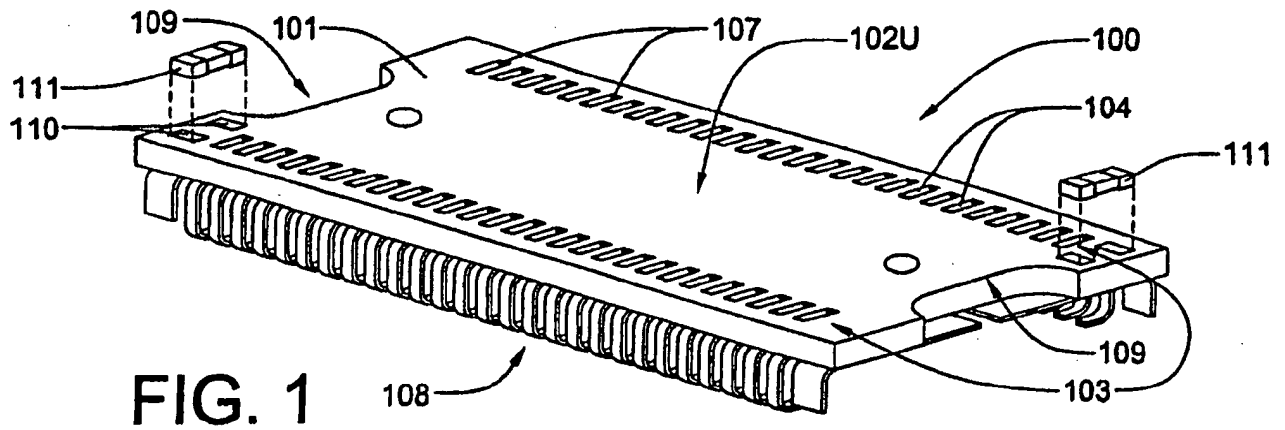
13. Das elektronische Schaltkreismodul nach einem der Ansprüche 10 bis 12, wobei die Trägeran-

schlussdrähte (301, 302, 304; 701) C-förmig sind.

14. Das elektronische Schaltkreismodul nach einem der Ansprüche 10 bis 13, wobei zumindest ein Pad (505S) des Verbindungsfelds (504) so geteilt ist, dass zugehörige Anschlussdrähte (502, 508) der ersten und zweiten Baugruppen (501, 507) einzelne Signale empfangen können.

15. Das elektronische Schaltkreismodul nach einem der Ansprüche 10 bis 13, wobei einzelne Signale an zugehörige Anschlussdrähte der ersten und zweiten Baugruppen zugeführt werden, indem zumindest eines der Signale an eine unbenutzte Anschlussdrahtposition an der ersten Baugruppe geführt wird und dann das Signal innerhalb des Trägerkörpers an das geeignete Anschlusspad an der zweiten Baugruppe umgeleitet wird.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen



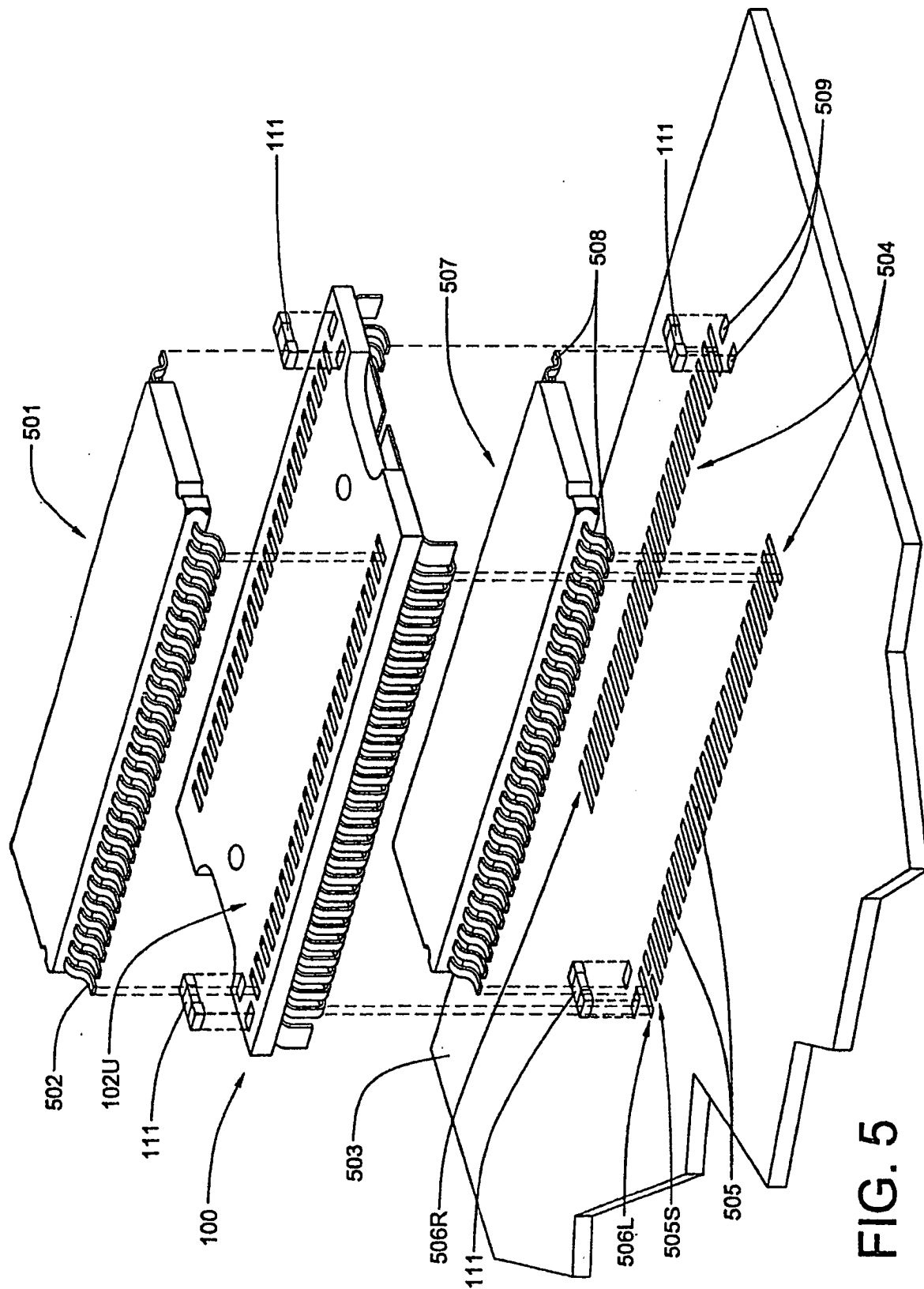


FIG. 5

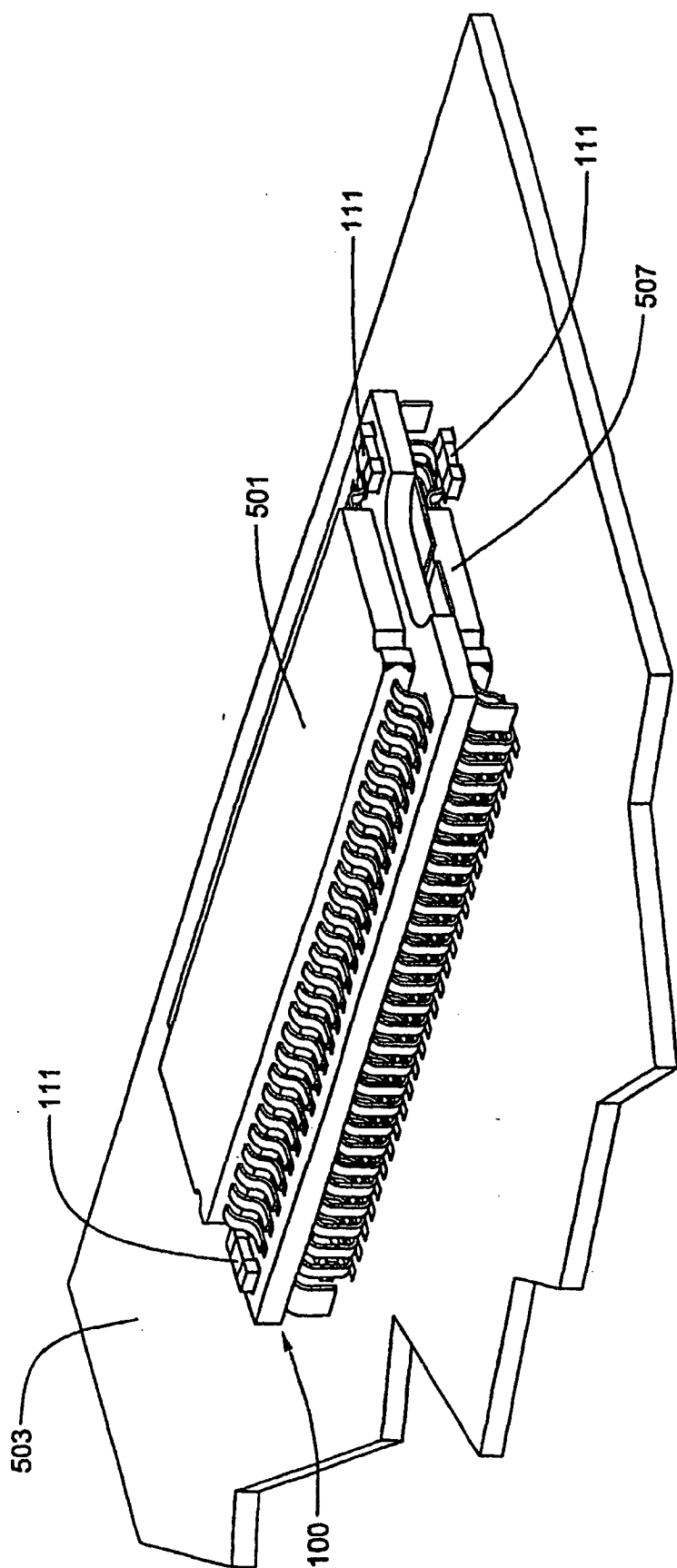
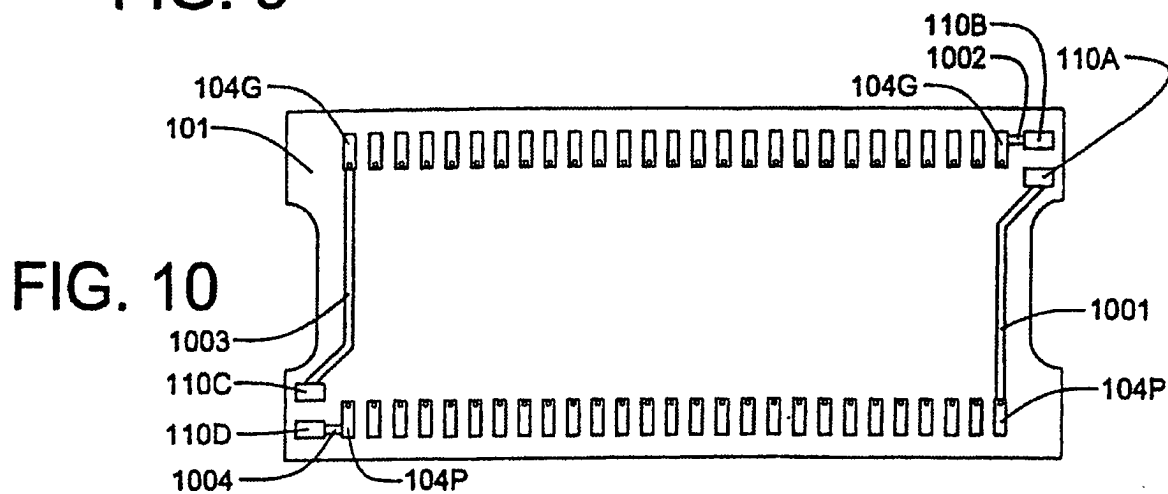
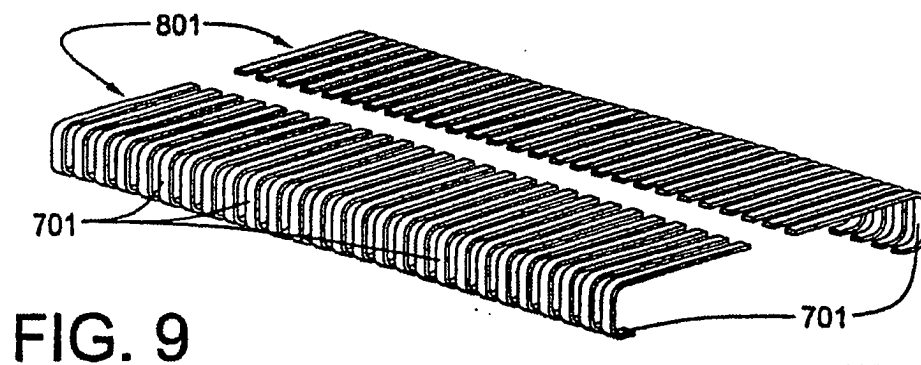
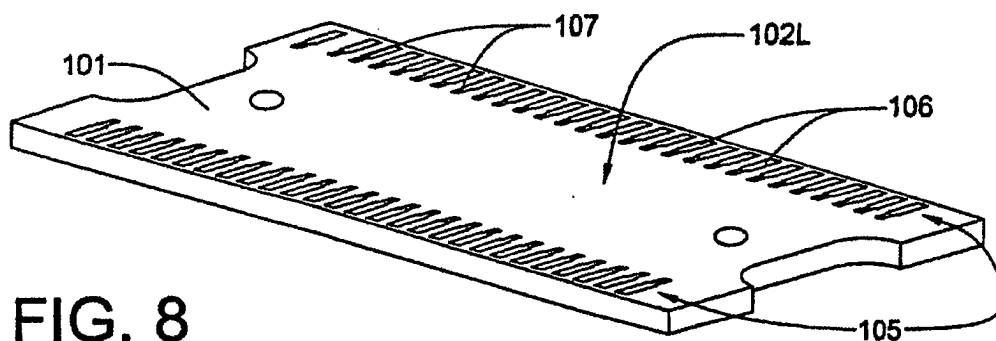
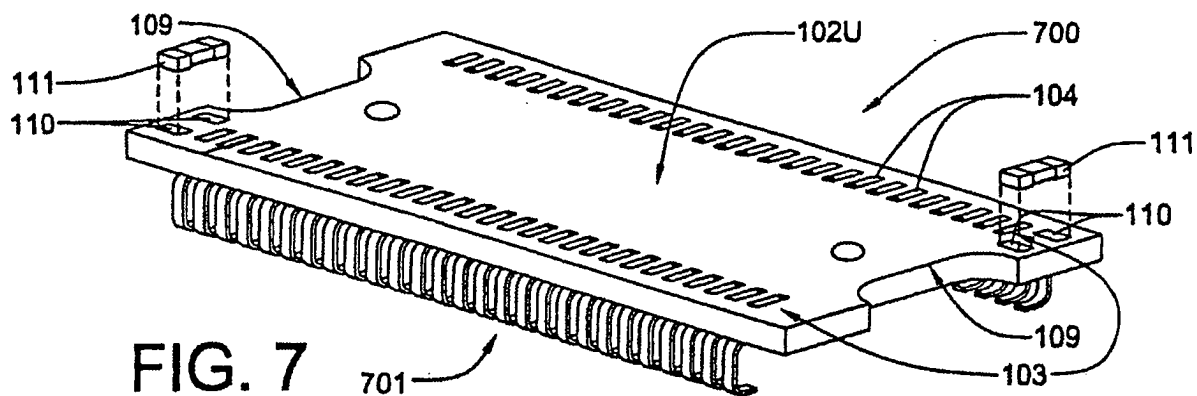


FIG. 6



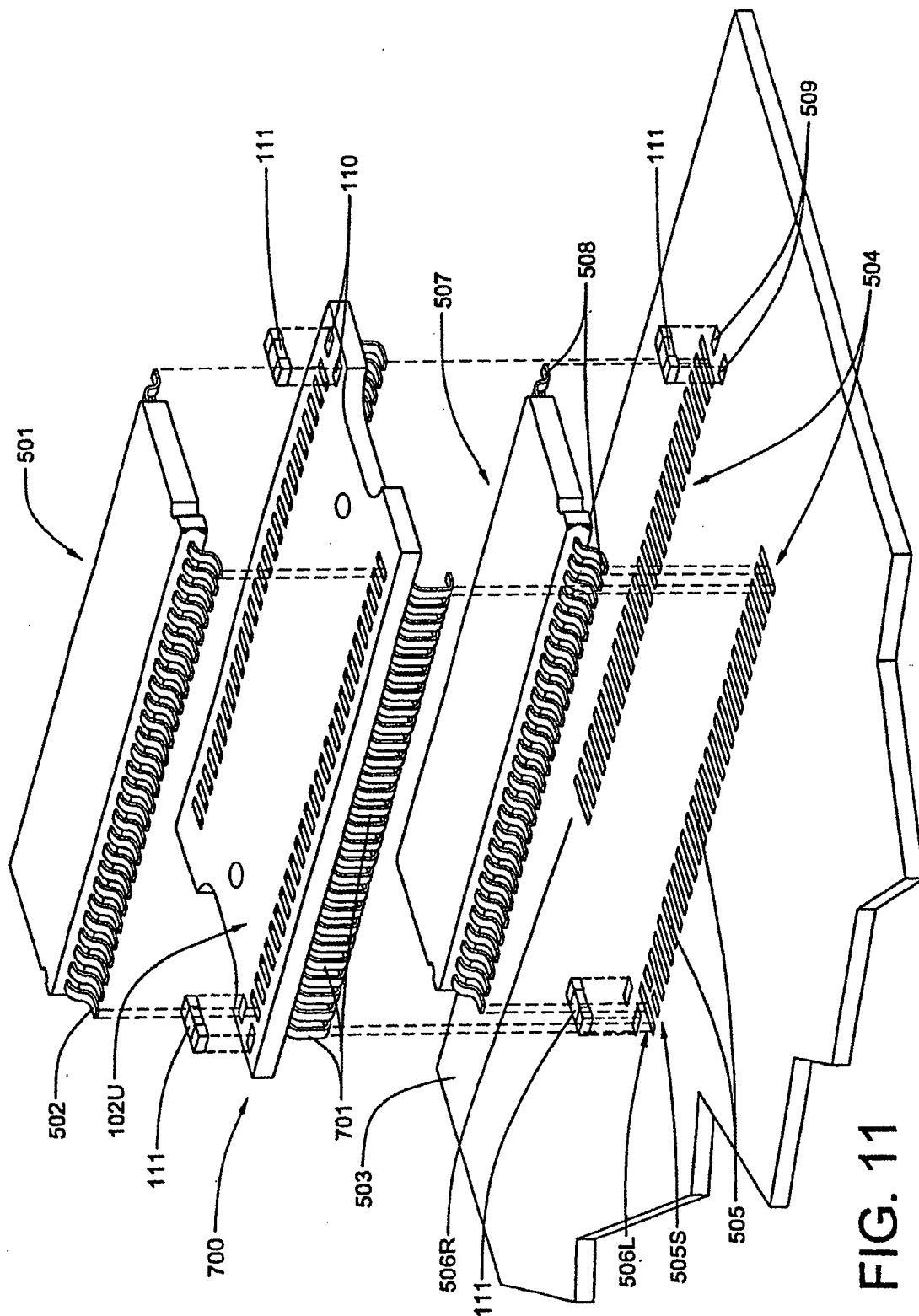


FIG. 11

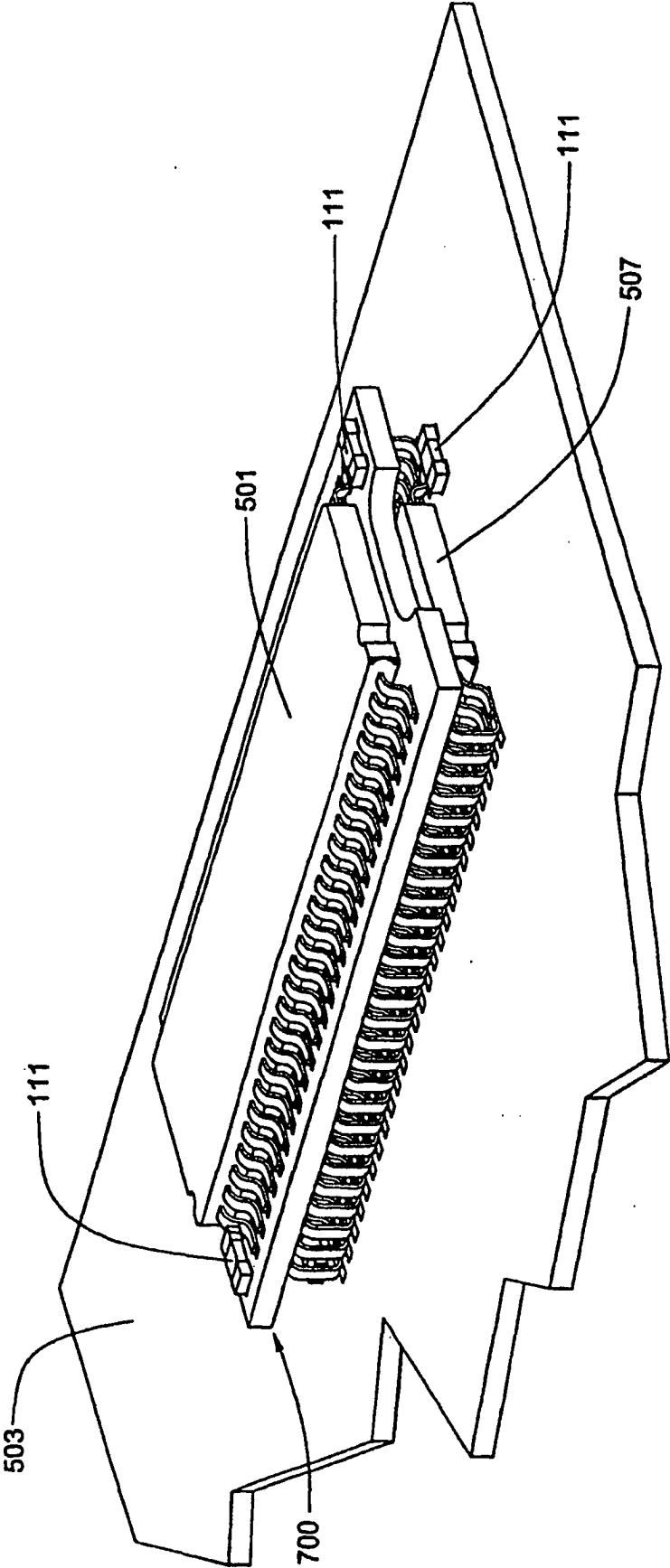


FIG. 12