



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 697 36 721 T2** 2007.09.13

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 311 031 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **697 36 721.5**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 000 663.9**

(96) Europäischer Anmeldetag: **10.10.1997**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **14.05.2003**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **20.09.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **13.09.2007**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **H01R 12/32 (2006.01)**  
**H01R 13/03 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:

**728194**            **10.10.1996**    **US**

**777579**            **31.12.1996**    **US**

**778380**            **31.12.1996**    **US**

**778398**            **31.12.1996**    **US**

**777806**            **31.12.1996**    **US**

(73) Patentinhaber:

**FCI, Versailles, FR**

(74) Vertreter:

**BEETZ & PARTNER Patentanwälte, 80538  
München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, IE, IT, LI, NL, SE**

(72) Erfinder:

**Lemke, Timothy A., Dillsburg, Pennsylvania  
17019, US; Houtz, Timothy W., Etters,  
Pennsylvania 17319, US**

(54) Bezeichnung: **Steckverbinder hoher Kontaktdichte**

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**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft einen elektrischen Steckverbinder hoher Kontaktdichte nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Ein solcher Verbinder ist aus der US-A-5 515 604 bekannt.

**[0002]** Der Trend, große elektronische Geräte, insbesondere tragbare Geräte, für den persönlichen Gebrauch zu verkleinern und solchen Geräten zusätzliche Funktionalitäten hinzuzufügen, hat dazu geführt, alle Komponenten zu miniaturisieren, insbesondere elektrische Verbinder. Anstrengungen elektrische Verbinder zu miniaturisieren, beinhaltet, den Abstand zwischen Anschlüssen bei linearen Einzel- oder Doppelreihen-Verbindern zu verringern, so dass eine relative große Anzahl von Eingangs-/Ausgangsleitungen durch Verbinder miteinander verbunden werden können, die in einem eng umgrenzten Bereich auf Substrate passen, die zur Aufnahme von Verbindern vorgesehen sind. Der Trend zur Miniaturisierung war ebenfalls begleitet von einer Bewegung hin zur Bevorzugung der Oberflächenmontagetechniken (SMT) zur Montage von Komponenten auf Leiterplattenplatinen. Das Zusammenwirken der steigenden Verwendung der SMT-Technik und der erforderliche geringe Abstand der Anschlüsse linearer Verbinder haben dazu geführt, dass man sich den Grenzen der SMT-Technik für große Stückzahlen und preisgünstigen Verfahren nähert. Den Abstand der Anschlüsse zu verringern, erhöht das Risiko benachbarte Lötstellen oder Anschlüsse während des Aufschmelzens der Lötpaste kurzzuschließen. Um das Bedürfnis nach einer erhöhten Eingangs-/Ausgangsdichte zu befriedigen, wurden Matrixverbinder vorgeschlagen. Solche Verbinder haben eine zweidimensionale Matrix von Anschlüssen, die auf einem isolierenden Substrat montiert sind und eine verbesserte Dichte bereitstellen können. Diese Verbinder weisen jedoch bestimmte Schwierigkeiten bezüglich deren Verbindung mit Schaltkreisplatinen durch die SMT-Technik auf, da die oberflächenmontierten Anschlussflächen der meisten, wenn nicht aller Anschlüsse nahe dem Verbinderkörper angeordnet sein müssen. Das führt dazu, dass die verwendeten Montagetechniken sehr zuverlässig sein müssen, da es schwer ist, die Lötverbindungen visuell zu inspizieren oder sie, wenn sie defekt sind, zu reparieren. Bei der Montage eines integrierten Schaltkreises (IC) auf einem Kunststoff- oder Keramiksubstrat ist die Verwendung einer Kugelgittermatrix (BGA) oder anderer ähnlicher Anordnungen üblich geworden. Bei der Kugelgittermatrixanordnung sind kreisrunde Lötzinnkugeln auf der integrierten Schaltkreisanordnung auf elektrischen Strompfaden eines Schaltkreissubstrates positioniert, auf dem eine Schicht Lötpaste angebracht wurde, typischerweise unter Verwendung einer Abschirmung oder Maske. Die Gesamtheit wird anschließend auf eine Temperatur aufgeheizt, bei der die Lötzinnpaste und mindestens ein Teil der Lötzinnku-

geln oder alle Lötzinnkugeln schmelzen und sich mit einem darunter liegenden leitenden Pfad, der auf dem Schaltkreissubstrat gebildet ist, verschmelzen. Der integrierte Schaltkreis wird somit mit dem Substrat verbunden, ohne dass dazu externe Kabel auf dem integrierten Schaltkreis benötigt werden.

**[0003]** In vielen neuerlichen Patenten sind Anstrengungen Produkte mit der SMT-Technologie zu miniaturisieren, beschrieben.

**[0004]** Die Patentanmeldung WO 98/15990 beschreibt eine Kugelgittermatrix(BGA)-Technologie, die angewendet wird bei einem flachbauenden Platine-zu-Platine-Verbindersystem, bei dem nur die Verringerung der Höhe der Anordnung notwendig ist. Zu diesem Zweck werden Kontakte und Lötzinnelemente so konstruiert, dass sie so kompakt wie möglich sind.

**[0005]** Die WO 97/20454 beschreibt einen hochdichten Verbinder, der eine elektronische Anordnung mit einem Lötzinnelement und eine elektrische Schaltkreisplatine verbinden kann, bei dem der Kontakt einen oberflächenmontierten Bereich aufweist mit einer konvexen Bodenfläche, dessen Form mindestens einen unteren Bereich einer Kugel simuliert, die eine Lötzinnkugel darstellt.

**[0006]** Die US-A-5 593 322 betrifft einen Verbinder hoher Dichte mit auf der Oberfläche des Bodens eines Steckverbinders angeordneten Schmelzkugelnkontakten, um eine Komponente auf der Oberfläche einer Leiterplatine mit der gut bekannten BGA-Technologie zu verbinden, bei dem Kunststoffträger auf seinen vier Oberflächen mit Metallstreifen versehen sind und mit einem Leiterpfad verbunden sind, der auf der Unterseite der Oberfläche des isolierenden Körpers angeordnet ist. Dann wird der Verbinder auf die Leiterplatte einer Lötzinnkugel verlötet, die auf den Leiterpfaden befestigt ist.

**[0007]** Es ist ebenfalls aus der US-A-4 767 344 bekannt, dass eine elektrische Verbindung mit einem Körper aus schmelzbarem Material hergestellt werden kann. Da jedoch eine bestimmte Menge Lötzinn den Stiftkontakt umgibt und einen vorbestimmten Bereich entlang der Länge des Stiftes umhüllt, ist dieses Verfahren nicht bei einem Verbinder hoher Dichte (mit einem kleinen Abstand zwischen Reihen und Spalten) anwendbar, der mit dem Oberflächenmontageverfahren hergestellt wird.

**[0008]** Die Patentanmeldung WO 96/42123, angemeldet vom gleichen Anmelder, beschreibt Komponenten, bei denen Kontakte mit kleinem Querschnitt verwendet werden, die eine gebogene Anschlusszunge aufweisen, auf der schmelzbares Material angeordnet ist.

**[0009]** Die EP 0 591 772 A1 lehrt eine andere Art Lötzinnverbinder mit mehrschichtigen Leiterplattenplatinen zu verbinden, bei der Kontaktpfade verwendet werden. Diese Lehre beschränkt sich jedoch auf Komponenten ohne Kontakte innerhalb eines isolierenden Gehäuses.

**[0010]** Die US-A-5 495 668 lehrt die Verwendung von Verbindungen zwischen einem Halbleiterchip und einer Leiterplattenplatine. Die Verbindungen werden durch Drähte hergestellt, an deren Enden Lötzinnkugeln angebracht sind. Wiederum sind die Komponenten nicht in einem isolierenden Gehäuse angeordnet und es sind keine Kontaktzungen vorgesehen zur weiteren Verbindung mit einem Gegenstecker.

**[0011]** Die US-A-5 131 871 bezieht sich auf eine Konstruktion die in der Lage ist, Spannungen in einem Verbinderblock in einem hochdichten Verbinder zu reduzieren. Da die Wände, die eine Öffnung definieren, dünn sind, schlägt die Erfindung vor, diese durch Vorsprünge zu verstärken. Diese Vorsprünge weisen Trägermittel für einen Kontakt auf, sichern diesen aber nicht durch Deformation.

**[0012]** Die US-A-5 358 417 lehrt einen Leistungsverbinder mit einem Isoliergehäuse, durch welches sich eine Mehrzahl von Kabeln erstreckt. Der Kontakt des Endes dieser Kabel erscheint auf einem Pfad und Drähte dieser Kabel werden durch ein leitendes Gel verbunden, welches in der Lage ist, die Drähte und Pfade ohne Lötzinnkugeln in Position zu halten.

**[0013]** Die EP 0 782 220 A2 bezieht sich auf Haltemittel innerhalb von Öffnungen in einem Körper. Die Haltemittel werden durch Rastmittel dargestellt, die auf die leitenden Drähte von Flachbandkabeln einwirken.

**[0014]** Andere Patente beziehen sich auf Erfindungen, welche den Benetzungseffekt während des Lötvorgangs reduzieren. Zum Beispiel lehrt die WO 97/45896 einen kleinen Verbinder für Mobiltelefone, bei dem die Länge des Kontaktes zwischen seinen beiden Enden klein ist. Da eines der Enden dazu vorgesehen ist, auf der Oberfläche angebracht zu werden, welches das Lötzinn für die Oberflächenmontage aufnimmt, ist ein Bereich dieses Kontaktes nur mit einer Mittelplattierung versehen, um das Lötzinnkriechen zu verhindern.

**[0015]** Die US-A-3 864 004 beschreibt einen Schaltkreisplatinenverbinder mit einem Bereich des Federkontakts, der mit einer Lötzinn-resistenten Beschichtung versehen ist, um sicherzustellen, dass kein Kriechen von geschmolzenem Lötzinn nach oben zur Feder hin auftritt.

**[0016]** Die DE-PS 3 712 691 lehrt ebenfalls einen

beschichteten elektrischen Steckerstift mit einer Zwischenschicht aus Nickel als Antidiffusionsbarriere.

**[0017]** Die US-A-5 453 017 beschreibt die Verwendung einer Beschichtung aus nicht lötbarem Material, so dass Lötzinn nicht an der Längsseite haften bleibt.

**[0018]** US-A-S 515 604 beschreibt einen Steckverbinder hoher Kontaktdichte zur Montage auf der Oberfläche eines Substrats mit Kontakten, welche einen oberen Bereich, einen unteren Bereich und einen mittleren Bereich zwischen dem oberen und dem unteren Bereich aufweisen, wobei sich der obere Bereich von dem mittleren Bereich aus erstreckt und so ausgeführt ist, dass er in Eingriff mit einem Gegenkontakt treten kann.

**[0019]** Während die Verwendung der BGA-Technik und ähnlicher Systeme zur Verbindung eines integrierten Schaltkreises mit einem Substrat viele Vorteile haben, so müssen entsprechende Mittel zur Montage eines elektrischen Verbinders oder ähnlicher Komponenten an einer elektrischen Schaltkreisplatine (PWB) oder anderen Substraten noch entwickelt werden. Es ist in den meisten Situationen wichtig, dass die das Substrat berührenden Flächen der Lötzinnkugeln coplanar sind, um eine im Wesentlichen flache Montagefläche zu bilden, so dass bei der Endmontage die Kugeln schmelzen und das Lötzinn gleichmäßig auf einem ebenen Leiterplattensubstrat verlötet wird. Alle signifikanten Differenzen in der Lötzinncoplanarität auf einem vorgegebenen Substrat können zu einer schlechten Verlotung führen, wenn der Verbinder auf einer Leiterplattenplatine aufgelötet wird. Um eine hohe Lötzuverlässigkeit zu erzielen, stellen Anwender sehr hohe Anforderungen an die Coplanarität, üblicherweise in der Größenordnung von 0,0102 mm (0,004 inch). Die Coplanarität der Lötzinnkugeln wird durch die Größe der Lötzinnkugeln und deren Positionierung auf dem Verbinder beeinflusst. Die Endgröße der Kugel hängt vom Gesamtvolumen des Lötzinns ab, welches ursprünglich in der Lötzinnpaste und den Lötzinnkugeln zur Verfügung steht. Bei der Anbringung von Lötzinnkugeln auf einem Verbinderkontakt stellen diese Überlegungen besondere Herausforderungen dar, da Variationen im Volumen des Verbinderkontakts, der in der Lötzinnmasse aufgenommen ist, die mögliche Variabilität der Größe der Lötzinnmasse beeinträchtigen und somit auch die Coplanarität der Lötzinnkugeln auf dem Verbinder entlang der Montagefläche.

**[0020]** Es besteht daher Bedarf daran, elektrische Verbinder hoher Dichte zuverlässig und effektiv auf Substraten mittels Oberflächenmontagetechniken zu montieren.

**[0021]** Die Aufgaben der vorliegenden Erfindung werden mit einem elektrischen Verbinder hoher Kontaktdichte gemäß Anspruch 1 gelöst.

[0022] Elektrische Verbinder gemäß der vorliegenden Erfindung haben eine hohe Eingangs-/Ausgangsdichte und sichern eine zuverlässige Befestigung an Leiterplattensubstraten durch SMT-Techniken. Diese Verbinder weisen eine hohe Coplanarität entlang der Montagefläche auf.

[0023] Elektrische Verbinder gemäß der vorliegenden Erfindung sind solche, bei denen einer oder mehrere Anschlüsse mit einem Substrat durch ein schmelzbares elektrisch leitendes Material verbindbar ist bzw. sind. Dieses schmelzbare elektrisch leitende Material ist eine Lötzinnelektrolytmasse, vorzugsweise eine Lötzinnelektrolytmasse, die aufgeschmolzen werden kann, um den primären elektrischen Strompfad zwischen dem Anschluss und dem Schaltkreissubstrat zu bilden.

[0024] Diese Erfindung zielt auf einen Kontakt in einem elektrischen Verbinder ab, der einen Anschlussbereich aufweist, in dem der Kontakt mit einem schmelzbaren leitenden Element verbindbar ist, wie beispielsweise mit einer Lötzinnelektrolytmasse. Ein mittlerer Bereich des Kontakts ist zwischen der Anschluss- und einem Kontaktbereich positioniert. Der mittlere Bereich ist so ausgeführt, dass er dem Fluss geschmolzenen Lötzinns widersteht, zum Beispiel durch Anbringung einer Beschichtung oder Plattierung aus einem nicht mit Lötzinn benetzbareren Material.

[0025] Durch diese Anordnung wird ein Kriechen von Lötzinn aus der Lötzinnelektrolytmasse in dem Befestigungsbereich des Kontakts vermieden.

#### Kurzbeschreibung der Zeichnung

[0026] Der erfindungsgemäße Verbinder wird im Folgenden unter Bezug auf die beigefügte Zeichnung näher erläutert, in der zeigen:

[0027] [Fig. 1](#) eine Draufsicht auf einen Buchsenverbinder gemäß einer bevorzugten Ausführungsform des Verbinders in der vorliegenden Erfindung;

[0028] [Fig. 2](#) eine teilweise geschnittene Endansicht des Buchsenverbinders gemäß [Fig. 1](#);

[0029] [Fig. 3](#) eine Draufsicht auf ein Steckelement einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0030] [Fig. 4](#) eine teilweise geschnittene Endansicht des Steckelements gemäß [Fig. 3](#);

[0031] [Fig. 5](#) eine geschnittene Endansicht des Buchsenverbinders und Steckverbinders gemäß der [Fig. 1](#) bis [Fig. 4](#) in nicht zusammengestecktem Zustand;

[0032] [Fig. 6](#) eine Endansicht des Buchsenverbinders und des Steckverbinders gemäß [Fig. 5](#) in zusammengestecktem Zustand;

[0033] Die [Fig. 7a](#), [Fig. 7b](#), [Fig. 7c](#) sind geschnittene Endansichten, die jeweils die ersten, zweiten und dritten sequentiellen Abschnitte des Zusammensteckens des Buchsenverbinders mit dem Steckverbinder gemäß [Fig. 5](#) zeigen;

[0034] [Fig. 8](#) eine Draufsicht auf den Boden des Buchsenverbinders gemäß [Fig. 1](#) bevor Lötzinnelektrolytmasse darauf angeordnet sind;

[0035] [Fig. 9](#) eine Draufsicht auf den Boden des in [Fig. 8](#) gezeigten Gehäuses, nachdem die Lötzinnelektrolytmasse darauf angeordnet wurden;

[0036] [Fig. 10](#) eine detaillierte Schnittansicht des Bereichs XII in [Fig. 1](#);

[0037] [Fig. 11](#) eine vergrößerte Ansicht des geschnittenen Bereichs in [Fig. 4](#);

[0038] [Fig. 12](#) eine vergrößerte Ansicht eines Schnitts durch die Schnittansicht in [Fig. 10](#);

[0039] [Fig. 13](#) eine vergrößerte Querschnittsansicht durch XIII-XIII in [Fig. 1](#);

[0040] [Fig. 14](#) eine Draufsicht auf einen Buchsen-signalkontakt des Verbinders gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0041] [Fig. 15](#) eine Draufsicht auf einen Steckersignalkontakt des Verbinders nach der vorliegenden Erfindung;

[0042] [Fig. 16](#) eine Draufsicht auf einen Buchsenenerdungs-/Leistungskontakt mit einem Trägerstreifen des Verbinders nach der vorliegenden Erfindung; und

[0043] [Fig. 17](#) eine Draufsicht auf einen Steckerenerdungs-/Leistungskontakt mit Trägerstreifen des Verbinders nach der vorliegenden Erfindung.

Detaillierte Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele

[0044] Mit Bezug auf die [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) sowie [Fig. 12](#) und [Fig. 13](#) ist ein Satz zusammengehörender Verbinder nach einer ersten Ausführungsform eines Verbinders hoher Dichte gemäß der vorliegenden Erfindung gezeigt, der einen Buchsenverbinder aufweist, welcher allgemein mit dem Bezugszeichen **10** versehen ist. Der Bodenbereich des Buchsenverbinders trägt das Bezugszeichen **12**. Der Boden ist vorzugsweise durch Spritzgießen eines geeigneten isolierenden Polymermaterials geformt, welches in der Lage ist, die SMT-Schmelztemperaturen auszu-

halten, zum Beispiel ein Flüssigkristallpolymer (LCP). Bezieht man sich zuerst auf den Bodenbereich, so weist dieses Element eine Bodenwand **14** auf mit einer Außenseite **16** und einer Innenseite **18**. Auf der Außenseite sind Durchgangspassagen, wie zum Beispiel **20**, **22**, **24**, **26** und **28** ([Fig. 12](#)) ausgeformt. Auf der Innenseite sind innere Kontaktaufnahmepassagen ausgeformt, wie zum Beispiel die Passagen **30**, **32**, **34**, **36** und **38**. Diese inneren und äußeren Passagen werden durch mittlere Schlitze verbunden, wie zum Beispiel die Schlitze **40**, **42**, **44**, **46** und **48**. Jede der äußeren Passagen hat eine Bodenwand und eine Seitenwand, wie zum Beispiel Bodenwand **50** und Seitenwand **52** ([Fig. 12](#)). Jeder der inneren Signalkontaktaufnahmepassagen hat eine Bodenwand und sich überschneidende Seitenwände, wie zum Beispiel die Bodenwand **54** und die Seitenwände **56** und **58**. Jede der inneren Erdungs- und Leistungsaufnahmepassagen weist ebenfalls eine Bodenwand und diagonale Seitenwände auf, wie zum Beispiel Bodenwand **60** und Seitenwände **62** und **64**. Die oben beschriebenen inneren und äußeren Passagen und mittleren Verbindungsschlitze nehmen Erdungs-/Leistungskontakte oder Signalkontakte auf.

**[0045]** Die Erdungs- oder Leistungskontakte haben vorzugsweise einen oberen Bereich, allgemein mit dem Bezugszeichen **66** bezeichnet, der aus zwei Kontaktgabeln **68** und **70** geformt ist. Jede dieser Gabeln hat einen konvergierenden Bereich **72**, einen Kontaktpunkt **74** und einen nach außen divergierenden Einführungsbereich **76**. Die Erdungs- oder Leistungskontakte weisen ebenfalls einen mittleren Bereich **78** auf, der durch die untere Wand des Buchsenverbinders verläuft sowie einen unteren Bereich **80**, der sich in die äußere Passage erstreckt. Eine Lötzinnkugel **82** ist auf den unteren Bereich **80** geschmolzen, wie weiter unten näher beschrieben wird.

**[0046]** Jeder der Signalkontakte ([Fig. 12](#) und [Fig. 13](#)) weist einen oberen Bereich auf, der generell mit dem Bezugszeichen **84** versehen ist und vorzugsweise einen Kontaktvorsprung **86** aufweist, eine Einführungsbiegung **88** und eine Versteifungsrippe **90**. Die Signalkontakte weisen ebenfalls einen mittleren Bereich **92** auf, der durch die untere Wand des Buchsenverbinders verläuft. Jeder Signalkontakt weist einen unteren Bereich **98** ([Fig. 13](#)) auf, der sich in die äußere Passage erstreckt, zum Beispiel Passage **22** in den [Fig. 12](#) und [Fig. 13](#), wo eine Lötzinnkugel **100** an dem unteren Bereich **98** verschmolzen ist, wie weiter unten näher erläutert wird.

**[0047]** Mit Bezug insbesondere auf die [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) weist der Bodenbereich des Buchsenverbinders Raststrukturen auf, zum Beispiel wie allgemein mit dem Bezugszeichen **102** versehen. Diese Raststruktur weist eine obere Zunge **104** auf, die über einer vertikalen Nut **106** liegt und eine nach außen gerichtete Projektion **108** hat. Der Bodenbereich des

Buchsenverbinders hat andere ähnliche Raststrukturen **110**, **112** und **114**. Der Buchsenverbinder weist ebenfalls einen oberen Bereich auf, allgemein mit dem Bezugszeichen **116** versehen, der oberhalb des Bodenbereichs liegt. Dieser obere Bereich weist eine obere Wand **118** und periphere Seitenwände **120** auf. Dieser obere Bereich ist an dem Bodenbereich durch Raststrukturen befestigt, wie solche, die allgemein mit dem Bezugszeichen **122** bezeichnet sind. Jede dieser Raststrukturen hat einen Seitenwandausschnitt **124** und eine U-förmige Verrastung **126**, die sich von der oberen Wand nach unten erstreckt und von den Seitenwandausschnitten beabstandet ist. Die Zunge **104** greift zwischen die U-förmige Verrastung **126** und den Seitenwandschlitz **124**, um es der U-förmigen Verrastung zu ermöglichen, die nach außen gerichtete Projektion **108** auf der Raststruktur **102** des Bodenbereichs zu verrasten. Der obere Bereich weist andere ähnliche Raststrukturen **128**, **130** und **132** auf, die jeweils mit Raststrukturen **110**, **112** und **114** auf dem Bodenbereich verrasten. Der obere Bereich **116** oder die Basis **102** können ebenfalls Montageklammern **134** und **136** aufweisen, die Befestigungsöffnungen **138** bzw. **140** aufweisen. Auf der oberen Wand **118** des oberen Bereichs **116** sind ebenfalls Signalkontaktzugangsöffnungen vorgesehen, wie zum Beispiel **142** und **144**. Diese Zugangsöffnungen sind in einer Mehrzahl von Reihen angeordnet, die den Reihen der Signalkontakte in dem Basisbereich entsprechen. Zwischen diesen Reihen von Signalkontaktzugangsöffnungen sind längliche Erdungs- oder Leistungskontaktzugangsschlitze geformt, wie zum Beispiel die Schlitze **146** und **148**. Der obere Bereich **116** bildet eine Montagezwischenfläche zwischen dem Buchsenverbinder **10** und einem passenden Steckverbinder **150**, wie im Folgenden näher erläutert wird.

**[0048]** Unter Bezug auf die [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) sowie [Fig. 11](#) ist das Steckelement des Verbinders allgemein mit dem Bezugszeichen **150** gekennzeichnet. Dieser Stecker weist eine Basiswand **152** und periphere Seitenwände **154** auf. In der Seitenwand sind sich gegenüberliegende Öffnungen **156** und **158** angeordnet und gegenüber der Basiswand liegt eine offene Seite **160**. Seitlich abgehend von dem Stecker sind Montageklammern **162** und **164** angeordnet mit Aufnahmeöffnungen **166** und **168** für Befestigungsmittel, die mit den Öffnungen zur Aufnahme der Befestigungsmittel **138** und **140** in den Montageklammern des Buchsenverbinders ausrichtbar sind.

**[0049]** [Fig. 11](#) zeigt, dass auf der Innenseite der Basiswand **152** innere Signalkontaktaufnahmeöffnungen, wie beispielsweise Öffnung **170** angeordnet sind. Ebenfalls auf der Innenseite der Basiswand sind innere Leistungs- oder Erdungskontaktaufnahmeöffnungen, wie beispielsweise Öffnung **172**, angeordnet. Gegenüber den äußeren Öffnungen der Basiswand sind äußere Signalkontaktaufnahmeöffnungen,

wie Öffnung **174** vorgesehen, sowie äußere Leistungs- oder Erdungskontaktaufnahmeöffnungen, wie zum Beispiel Öffnung **176**. Mittlere Schlitze **178** und **180** verbinden die äußeren und inneren Signalkontaktaufnahmeöffnungen und die äußeren und inneren Leistungs- oder Erdungskontaktaufnahmeöffnungen. Über die mittleren Schlitze **180** sind in den Leistungs-/Erdungskontaktaufnahmeöffnungen Leistungs- oder Erdungskontakte montiert, die allgemein mit dem Bezugszeichen **182** versehen sind. Jeder Kontakt **182** hat einen länglichen inneren Bereich **184**, einen länglichen mittleren Bereich **186**, der in der Bodenwand **152** montiert ist und einen äußeren Bereich **188**, der sich in die Passage **176** erstreckt. Eine Lötzinnkugel **190** ist auf den Bereich **188** aufgeschmolzen. Der äußere Bereich **188** und die Lötzinnkugel sind teilweise in der äußeren Passage **176** aufgenommen. Der Stecker weist ebenfalls eine Mehrzahl Signalkontakte **192** auf. Diese Signalkontakte haben jeweils einen inneren Bereich **194**, einen mittleren Bereich **196**, der in der Bodenwand montiert ist und eine Anschlusszunge **198**, die sich in die Passage **174** erstreckt. Eine Lötzinnkugel **200** ist auf die Anschlusszunge **198** aufgeschmolzen. Wiederum sieht man, dass dieser äußere Bereich und die Lötzinnkugel teilweise in der äußeren Passage, wie zum Beispiel der Passage **170** aufgenommen ist.

**[0050]** In den **Fig. 5** bis **Fig. 7c** erkennt man, dass der oben beschriebene Stecker auf einem Schaltkreissubstrat montiert ist, wie beispielsweise eine starre Leiterplattenplatine **202**. und der Buchsenstecker ist auf eine ähnliche Leiterplattenplatine **204** montiert. Der Stecker und die Buchse bilden somit eine Platine-zu-Platine-Verbindung, wie in **Fig. 6** gezeigt ist. Der Stecker hat eine zweidimensionale Matrix aus Signalkontakten, wie beispielsweise **192**, auf denen Lötzinnkugeln **200** aufgeschmolzen sind und eine Mehrzahl von Erdungs-/Leistungskontakten, wie beispielsweise die Kontakte **192**, auf die Lötzinnkugeln **190** aufgeschmolzen sind. Beim Einsatz von SMT-Techniken werden die Lötzinnkugeln ebenfalls mit der Leiterplattenplatine **202** verschmolzen, um den gesamten Stecker an der Leiterplattenplatine zu befestigen und einen elektrischen Kontakt zwischen den Signalkontakten und Erdungs- oder Leistungskontakten im Stecker und der Leiterplattenplatine herzustellen. Wenngleich nicht alle Kontakte in **Fig. 5** gezeigt sind, so sind doch alle Kontakte mit Lötzinnkugeln und der Leiterplattenplatine auf die gleiche Art verbunden. Ähnlich sind Lötzinnkugeln **100** auf den Signalkontakten **84** des Buchsenverbinders aufgeschmolzen und diese Lötzinnkugeln sind mit der Leiterplattenplatine **204** verschmolzen. Buchsenerdungs-/Leistungs-Kontakte **66** sind in Schlitzen **134** montiert und mit Lötzinnkugeln **82** verschmolzen, die wiederum auf der Leiterplattenplatine **204** aufgeschmolzen sind.

**[0051]** Der Stecker ist mit der Buchse so ausgerich-

tet, dass die Seitenwand **154** des Steckers die periphere Seitenwand **120** des oberen Bereichs **118** der Buchse überlappt.

**[0052]** Wie man insbesondere in den **Fig. 7a** bis **Fig. 7c** sieht, ist dort das Ineinandergreifen des Steckers und der Buchse detaillierter dargestellt. **Fig. 7a** zeigt, dass nach einer ursprünglichen Ausrichtung die Erdungs-/Leistungskontakte im Stecker anfangs in die Erdungs-/Leistungskontaktaufnahmeschlitze in der Buchse eingreifen und die entsprechenden Leistungs-/Erdungskontakte in der Buchse kontaktieren. Die Signalkontakte sind in die Signalkontaktschlitze in der Buchse eingetreten. **Fig. 7b** zeigt die Signalkontakte in dem Stecker, die anfangs entsprechende Signalkontakte in der Buchse kontaktieren und die Leistungs-/Erdungskontakte in dem Stecker greifen weiter ein zwischen sich gegenüberliegenden Armen der Leistungs-/Erdungskontakte in der Buchse. **Fig. 7c** zeigt, dass die Signalkontakte im Stecker voll in Eingriff mit den Signalkontakten mit der Buchse stehen. Die Leistungs-/Erdungskontakte im Stecker sind an der Basis der Gabel der Leistungs-/Erdungskontakte in der Buchse positioniert.

**[0053]** **Fig. 8** zeigt die Außenseite **16** des Bodenbereichs **12** des Buchsenverbinders vor der Anwendung der Lötzinnkugeln. Vor der Anwendung der Lötzinnkugeln sind die Anschlusszungen der Signalkontakte, zum Beispiel Anschlusszunge **82** und die Anschlusszungen der Leistungs-/Erdungskontakte, zum Beispiel Anschlusszunge **98** innerhalb einer entsprechenden äußeren Passage, zum Beispiel die äußeren Passagen **20**, **22**, **24**, **26** und **28** durch Einfügung der Kontakte in die gegenüberliegende Seite **18** des Bodens **12** angeordnet. Eine bestimmte Menge Lötzinnpaste geeigneter Zusammensetzung wird aufgebracht, um im Wesentlichen jede äußere Passage aufzufüllen. Die Lötzinnkugeln werden dann über der äußeren Passage oder Montagefläche des Bodens aufgebracht.

**[0054]** Vorzugsweise sind die äußeren Passagen in ihrer Querabmessung kleiner als die Lötzinnkugeln, so dass die Lötzinnkugeln von den Kanten der Passagen in einer Stellung nahe den Anschlusszungen der Kontakte getragen werden. Um die Stabilität der Lötzinnkugeln in der Passage zu maximieren, ist eine Passage vorzugsweise rund oder hat die Form eines regulären Polygons im Querschnitt. Die Lötzinnpaste hilft, eine Lötzinnkugel in jeder der gezeigten Passagen zu halten, wie in **Fig. 9** gezeigt ist, wo zum Beispiel die Lötzinnkugel **82** in der Passage **20** gezeigt ist und die Lötzinnkugel **100** in der Passage **22**. Zusätzliche Lötzinnkugeln **230**, **232** und **234** sind zum Beispiel in den Passagen **24**, **26** und **28** gezeigt. In jedem der äußeren Passagen des Buchsenverbinders ist eine Lötzinnkugel positioniert. Die Außenseite des Steckers ist im Wesentlichen identisch zur Außenseite der Buchse, bevor die Lötzinnkugeln, wie in **Fig. 8**



gezeigt, positioniert sind und nachdem die Lötzinneugeln, wie in [Fig. 11](#) gezeigt ist, aufgebracht sind. Nach der Anbringung der Lötzinneugeln in den äußeren Passagen durchläuft der Verbinder einen Aufschmelzprozess, um die Lötzinneugeln auf den Anschluss zu verschmelzen. Die äußeren Seiten der Verbinder, zusammen mit den Lötzinneugeln und insbesondere die äußeren Oberflächen der Lötzinneugeln bilden eine im Wesentlichen ebene Montagefläche, entlang der der Verbinder auf einem Schaltkreisträgersubstrat, wie zum Beispiel einer Leiterplattenplatine montiert ist.

**[0055]** Die [Fig. 10](#) und [Fig. 13](#) zeigen eine Variante der Ausführungsform gemäß [Fig. 1](#), bei der anstelle kabelförmiger Buchsenkontakte **66** sich gegenüberliegend angeordnete Paare **66a** und **66b** von Messerkontakten mit den Erdungs-/Leistungsanschlüssen **182** in Kontakt stehen.

**[0056]** Wie bereits oben erwähnt wurde, ist ein anderer Faktor, der die Coplanarität der Substratmontagefläche eines Verbinders bei der Anwendung der BGA-Montagetechnik beeinflusst, die Gleichförmigkeit der Größe der Lötzinneugeln und deren Position bezüglich der Platinenmontagefläche des Verbindergehäuses. Bei den oben beschriebenen bevorzugten Ausführungsformen ist die Verbindungszunge eines jeden Kontaktes in einer Passage positioniert. Die äußeren Passagen sind im Wesentlichen gleich in Größe und Form. Diese Passagen weisen mehrere wichtige Merkmale der vorliegenden Erfindung auf. Die Passagen können eine sehr gleichförmige Menge darin angeordneter Lötzinnpaste aufnehmen, die beispielsweise einfach aufgetragen und gerakelt wird. Somit ist die Lötzinneuge, die zur Verfügung steht, um jede Lötzinneugel auf einem Kontakt zu befestigen, im Wesentlichen gleich. Die Passagen lokalisieren die Lage einer jeden Lötzinneugel in seitlichen XY-Richtungen bevor die Lötzinneugeln auf den Kontakten befestigt sind. Die Passagen lokalisieren die Lötzinneugeln ebenfalls in Set-Richtung bezüglich der Bodenfläche des Gehäuses und den Abstand der Lötzinneugel von den Anschlusszungen der Kontakte. Die nominale Erstreckung der Zunge in die Passage hinein ist so festgelegt, dass das Maximum der Toleranz für die Erstreckung der Zunge in die Passage erreicht wird, wenn die Zunge die Lötzinneugel nicht berührt und dadurch deren Anordnung in Set-Richtung nicht beeinflusst. Das Verschmelzen der Lötzinneugel auf der Kontaktzunge wird jedoch dadurch sichergestellt, dass die relativ gleichmäßige und angemessene Menge Lötzinneuge aus der Lötzinnpaste in der Passage vorhanden ist. Jede Variation des Abstandes zwischen der Kontaktzunge und der Lötzinneugel wird durch das variable Volumen der in der Passage angeordneten Lötzinnpaste absorbiert.

**[0057]** Um eine adäquate Menge von Lötzinneuge nahe der Lötzinneugel während des Schmelzschritts zu

behalten, welches verwendet wird, um die Lötzinneugeln auf den Kontakten zu befestigen und um zu verhindern, dass Lötzinneuge auf die Kontaktflächen des Kontakts kriecht, ist der Kontakt so behandelt, dass er einem Lötzinneugekriechen widersteht.

**[0058]** Insbesondere [Fig. 14](#) zeigt Kontakte **526** und **528**, die an einem Trägerstreifen **530** befestigt sind. Die Kontakte haben einen Kontaktbereich **532**, der üblicherweise mit nicht oxidierenden Metallen beschichtet ist, wie zum Beispiel Gold, Palladium oder Legierungen von Palladium. Die Kontakte haben ebenfalls einen mittleren Bereich **534**, von dem ein Teil den Bereich zur Befestigung des Kontakts im Gehäuse bildet. Ein Anti-Lötzinneugekriech- oder nicht mit Lötzinneuge benetzbares Material ist auf den mittleren Bereich **534** aufgebracht. Ein bevorzugtes Material für diesen Zweck ist eine Nickelbeschichtung. Während nicht beabsichtigt ist, sich auf irgendeine spezielle Theorie festzulegen, wird angenommen, dass das Lötzinneuge-resistente Verhalten dieses nickelbeschichteten Bereichs durch die Oxidation des Mittels nach der Beschichtung herrührt, zum Beispiel durch mehrtägige Exposition an der Umgebungsluft. Überraschen und unerwartet wurde gefunden, dass die Nickel- oder Nickeloxidbarriere Lötzinneugekriechen bei solchen Kontakten verhindert oder reduziert. Bei Nickel- oder Nickeloxidbeschichtungen mit solch einer Passivierungsfunktion wird es bevorzugt, dass die Beschichtung eine Dicke von 254 µm (10 µinch) bis 2540 µm (100 µinch) aufweist und noch bevorzugter eine Dicke von 1270 µm (50 µinch). Es wird angenommen, dass andere Lötzinneugekriechresistente Materialien zu diesem Zweck verwendbar sind, wie beispielsweise fluorhaltige Lötzinneuge-resistente Beschichtungen. Diese können insbesondere nützlich sein, wenn der gesamte Kontakt mit einer kontinuierlichen äußeren Schicht aus Lötzinneuge benetzbarem Metall, zum Beispiel Gold beschichtet ist. Der Kontaktspitzenbereich **536** kann vorzugsweise mit einem Lötzinneuge aufnehmenden Material beschichtet sein, wie zum Beispiel Gold, Zinn oder Zinnlegierungen. Vorzugsweise wird der gesamte Kontakt mit Nickel beschichtet. Im oberen Bereich ist eine Edelmetallbeschichtung selektiv über dem Nickel angebracht. Die Edelmetallbeschichtung im oberen Bereich hat vorzugsweise eine Dicke von 254 µm (10 µinch) bis 2540 µm (100 µinch) und noch bevorzugter eine Dicke von 762 µm (30 µinch). Im unteren Bereich ist eine mit Lötzinneuge benetzbare Schicht selektiv aufgebracht. Alternativ kann eine galvanisierte Chromschicht die Nickelschicht ersetzen. [Fig. 15](#) zeigt Steckersignalkontakte **538** und **540**, die an einem Trägerstreifen **500** angebracht sind. Jeder dieser Kontakte hat einen goldbeschichteten Anschlussbereich **544**, einen nickelbeschichteten mittleren Halterungs- und Anti-Kriechbereich **536** und einen mit Edelmetall beschichteten Kontaktbereich **548**. Ähnlich ist in [Fig. 16](#) der Erdungs-/Leistungskontakt **550** gezeigt, der an einem Trägerstreifen **552** angebracht ist. Die-

ser Kontakt hat einen unteren goldbeschichteten Spitzenbereich **554**, einen nickelbeschichteten mittleren Anti-Kriechbereich **556** und einen oberen goldbeschichteten Kontaktbereich **558**. Ein anderes Merkmal des Erdungs-/Leistungskontakts **550**, bei dem gefunden wurde, dass es auch das Kriechen reduziert, ist eine Reihe von Ausnehmungen im Spitzenbereich **554**, wie Ausnehmungen **560**, **562** und **564**. Ein anderes Merkmal des Erdungs-/Leistungskontakts **550**, welches in den oben beschriebenen Ausführungsformen enthalten ist, sind vertikale Schlitze, wie beispielsweise Schlitz **566**. [Fig. 17](#) zeigt einen Stecker Erdungs-/Leistungskontakt **568**, der einen unteren goldbeschichteten Spitzenbereich **570**, einen nickelbeschichteten mittleren Anti-Kriechbereich **572** und einen oberen goldbeschichteten Bereich **574** aufweist. Man erkennt, dass der Erdungs-/Leistungskontakt **568** keinen separaten Trägerstreifen aufweist, sondern Öffnungen, wie Öffnung **576**, die es dem Kontakt ermöglichen, selbst diese Trägerfunktion zu übernehmen. Bei all den oben beschriebenen Kontakten versteht man, dass Zinn oder ein anderes mit Lötzinn benetzbares Material anstelle von Gold in dem unteren Bereich verwendet werden kann. Bei allen in den [Fig. 14](#) bis [Fig. 17](#) gezeigten Kontakten ist die Breite des unteren goldbeschichteten Spitzenbereichs zum Beispiel bei  $w_1$  in [Fig. 17](#) gezeigt vorzugsweise zwischen 0,1 mm und 0,25 mm. Die Breite des nickelbeschichteten mittleren Bereichs, wie zum Beispiel in [Fig. 17](#) bei  $w_2$  gezeigt, ist vorzugsweise zwischen 0,1 mm und 1 mm.

**[0059]** Bei dieser Erfindung sind die leitenden Elemente vorzugsweise Lötzinnkugeln. Der Fachmann weiß jedoch, dass es möglich ist, andere schmelzbare Materialien anstelle dessen zu verwenden, die Schmelztemperaturen haben, die geringer sind als die Schmelztemperaturen des isolierenden Körpers. Das schmelzbare Element kann ebenso eine Form haben, die nicht der einer Kugel entspricht. Die Lötzinnkugel haben vorzugsweise einen Durchmesser, der zwischen 50 bis 200% der Breite der Passage entspricht. Dieser Durchmesser steht vorzugsweise im Zusammenhang mit der Tiefe der Passage und beträgt zwischen 50 und 200% dieser Tiefe. Das Volumen der Lötzinnkugel liegt vorzugsweise bei 75 bis 150% des Volumens der Passage und noch bevorzugter ist das Volumen der Lötzinnkugel das gleiche wie das Volumen der Passage. Die Kontaktzunge erstreckt sich ausreichend weit in die Passage, um eine adäquate Oberfläche für das Aufschmelzen der Lötzinnkugel zu bieten und erstreckt sich vorzugsweise in die Passage mit 25 bis 75% und noch bevorzugter mit 50% der Tiefe der Passage, wie oben erwähnt. Die Passagen haben üblicherweise einen kreisförmigen oder quadratischen Querschnitt oder die Querschnittsform eines jeden beliebigen gleichmäßigen Polygons. Wenn das leitende Element Lötzinn ist wird vorzugsweise eine Legierung verwendet, mit etwa 90% Zinn und 10% Blei bis etwa

55% Zinn und 45% Blei. Bevorzugterweise ist die Legierung eine eutektische Legierung mit 63% Zinn und 37% Blei und hat einen Schmelzpunkt von 183 °C. Typischerweise wird eine „harte“ Lötzinnlegierung mit einem höheren Bleianteil verwendet, um Materialien, wie beispielsweise Keramik zu verbinden. Die „harte“ Lötzinnkugel wird sich „pilzförmig“ bzw. leicht verformen, wenn sie sich unter typischen SMT-Bedingungen befindet, sie wird jedoch nicht schmelzen. Eine „weiche“ eutektische Kugel wird zur Verbindung mit Leiterplattenplatinen verwendet und wird üblicherweise schmelzen und sich selbst unter typischen SMT-Bedingungen rückverformen.

**[0060]** Andere Lötzinnmaterialien, die dafür bekannt sind, sich für elektronische Zwecke zu eignen, scheinen ebenfalls akzeptabel zu sein. Solche Lötzinnmaterialien enthalten, ohne eine Begrenzung darzustellen, elektronisch akzeptable Zinnantimonlegierungen, Zinnsilber- und Bleisilberlegierungen sowie Indium. Bevor eine Lötzinnkugel in einer Passage positioniert wird, wird diese Passage üblicherweise vorher mit Lötzinnpaste gefüllt.

**[0061]** Während angenommen wird, dass eine Lötzinnpaste oder -creme mit irgendwelchen organischen oder anorganischen Lötzinnflussmitteln für den Gebrauch geeignet ist, so ist doch eine „nicht saubere“ Lötpaste oder -creme bevorzugt. Solche Lötzinnpasten oder -cremes schließen eine Lötzinnlegierung in Form eines feinen Pulvers ein, welches in einem geeigneten Flussmittelmateriale suspendiert ist. Dieses Pulver wird normalerweise eine Legierung und nicht eine Mischung aus Bestandteilen sein. Das Verhältnis Lötzinn zu Flussmittel wird üblicherweise hoch sein in der Größenordnung von 80 bis 95 Gew.-% Lötzinn oder etwa 80 Vol.-%. Eine Lötzinncreme wird gebildet, wenn das Lötzinnmaterial in einem Flussmittel auf Harzbasis suspendiert ist. Vorzugsweise wird das Flussmittel auf Harzbasis ein „weißes“ Flussmittel auf Harzbasis oder ein Flussmittel auf Harzbasis mit niedriger Aktivität sein, obwohl für verschiedene Zwecke aktivierte oder superaktivierte Harze verwendet werden können. Eine Lötzinnpaste entsteht, wenn eine Lötzinnlegierung in Form eines feinen Pulvers in einem Flussmittel auf der Basis einer organischen Säure oder einem Flussmittel auf der Basis einer anorganischen Säure suspendiert ist. Solche organischen Säuren können ausgewählt sein aus Milchsäure, Ölsäure, Stearinsäure, Phthalsäure, Zitronensäure oder ähnliche Säuren. Solche anorganischen Säuren können ausgewählt sein aus der Gruppe Salzsäure, Fluorsäure und Orthophosphorsäure. Die Creme oder Paste kann durch Aufstreichen, Pinselauftrag oder Extrusion auf die Oberfläche angebracht werden, die vorteilhafterweise etwas vorgeheizt ist, um eine gute Benetzung zu bewirken. Obwohl gefunden wurde, dass das Kriechen von Lötzinn am Kontakt signifikant reduziert wird, wenn eine Lötzinnpaste oder -creme verwendet



wird, wird angenommen, dass ein Lötzinflussmittel vom Pastentyp allein verwendet werden kann, wenn ein geeignetes Passivierungsmittel benutzt wird. Solch ein geeignetes Passivierungsmittel kann Fluorid enthaltend; Lötzinn-resistente Beschichtungen beinhalten, wie z.B. FLOURAD, welches über die 3M Corporation zu beziehen ist.

**[0062]** Während die vorliegende Erfindung in Verbindung mit bevorzugten Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die verschiedenen Figuren erläutert wurde, versteht sich, dass andere ähnliche Ausführungsformen verwendet werden können, oder Modifikationen und Zusätze zu den beschriebenen Ausführungsformen ausgeführt werden können, um die gleiche Funktion gemäß der vorliegenden Erfindung, ohne diese zu verlassen, zu erfüllen. Ferner können die beschriebenen Anordnungen auch bezüglich anderen Komponenten als Verbindern verwendet werden, einschließlich Gehäuse aus isolierenden Materialien, die Elemente tragen, die auf eine Leiterplattenplatine oder andere elektrische Substrate gelötet werden sollen.

**[0063]** Daher sollte die vorliegende Erfindung nicht auf ein einzelnes Ausführungsbeispiel beschränkt gesehen werden, sondern im Rahmen des Schutzzumfangs der beigefügten Ansprüche.

### Patentansprüche

1. Steckverbinder hoher Kontaktdichte zur Montage auf der Oberfläche eines Substrats mit Kontakten, welche einen oberen Bereich (**66, 84, 184, 532**), einen unteren Bereich (**80, 98, 188, 536**) und einen mittleren Bereich (**78, 92, 186, 534**) zwischen dem oberen Bereich und dem unteren Bereich aufweisen, wobei sich der obere Bereich von dem mittleren Bereich aus erstreckt und so ausgeführt ist, dass er in Eingriff mit einem Gegenkontakt treten kann, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich der untere Bereich (**80, 98, 188**) vom mittleren Bereich zu einer Anschlussfahne erstreckt, die so ausgeführt ist, dass sie eine Lötzinnkugel (**82, 100, 190**) aufnehmen kann bevor der Steckverbinder auf dem Substrat montiert ist und dadurch, dass der mittlere Bereich (**78, 92, 186, 534**) eine Beschichtung (**536**) aufweist, die ein Hochkriechen von Lötzinn von der Anschlussfahne aus in den oberen Bereich (**66, 84, 184, 532**) verhindert.

2. Steckverbinder hoher Kontaktdichte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtung zum Verhindern des Hochkriechens von Lötzinn eine Mittelschicht aufweist.

3. Steckverbinder hoher Kontaktdichte nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der gesamte Kontakt mit Nickel beschichtet ist.

4. Steckverbinder hoher Kontaktdichte nach An-

spruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Nickel oxidiert ist.

5. Steckverbinder hoher Kontaktdichte nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtung zur Verhinderung des Hochkriechens von Lötzinn eine Dicke zwischen 0,254 µm und 2,54 µm aufweist.

6. Steckverbinder hoher Kontaktdichte nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtung zur Verhinderung des Hochkriechens von Lötzinn eine Dicke von etwa 1,27 µm aufweist.

7. Steckverbinder hoher Kontaktdichte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtung zur Verhinderung des Hochkriechens von Lötzinn eine Schicht aus Chrom aufweist.

8. Steckverbinder hoher Kontaktdichte nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der obere Bereich (**66, 84, 184, 532**) und der untere Bereich (**80, 98, 188, 536**) mit einer äußeren Beschichtung aus einem mit Lötzinn benetzbarem Metall versehen sind.

9. Steckverbinder hoher Kontaktdichte nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der gesamte Kontakt mit einer äußeren Beschichtung aus einem mit Lötzinn benetzbarem Metall versehen ist.

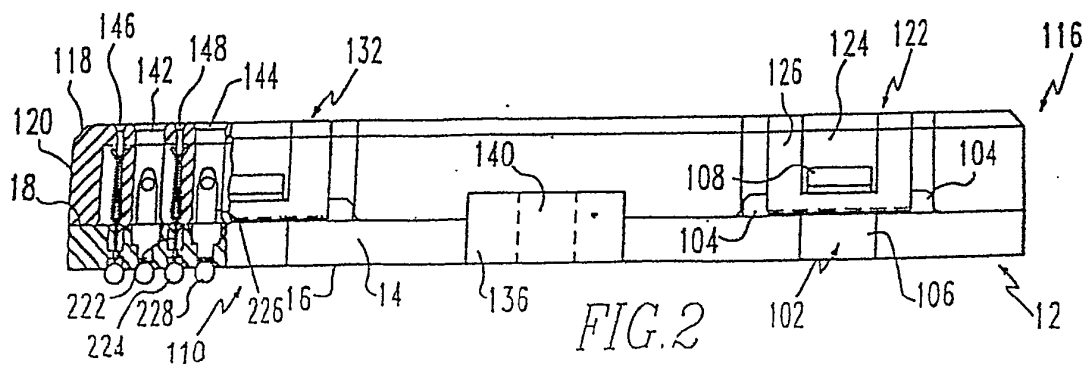
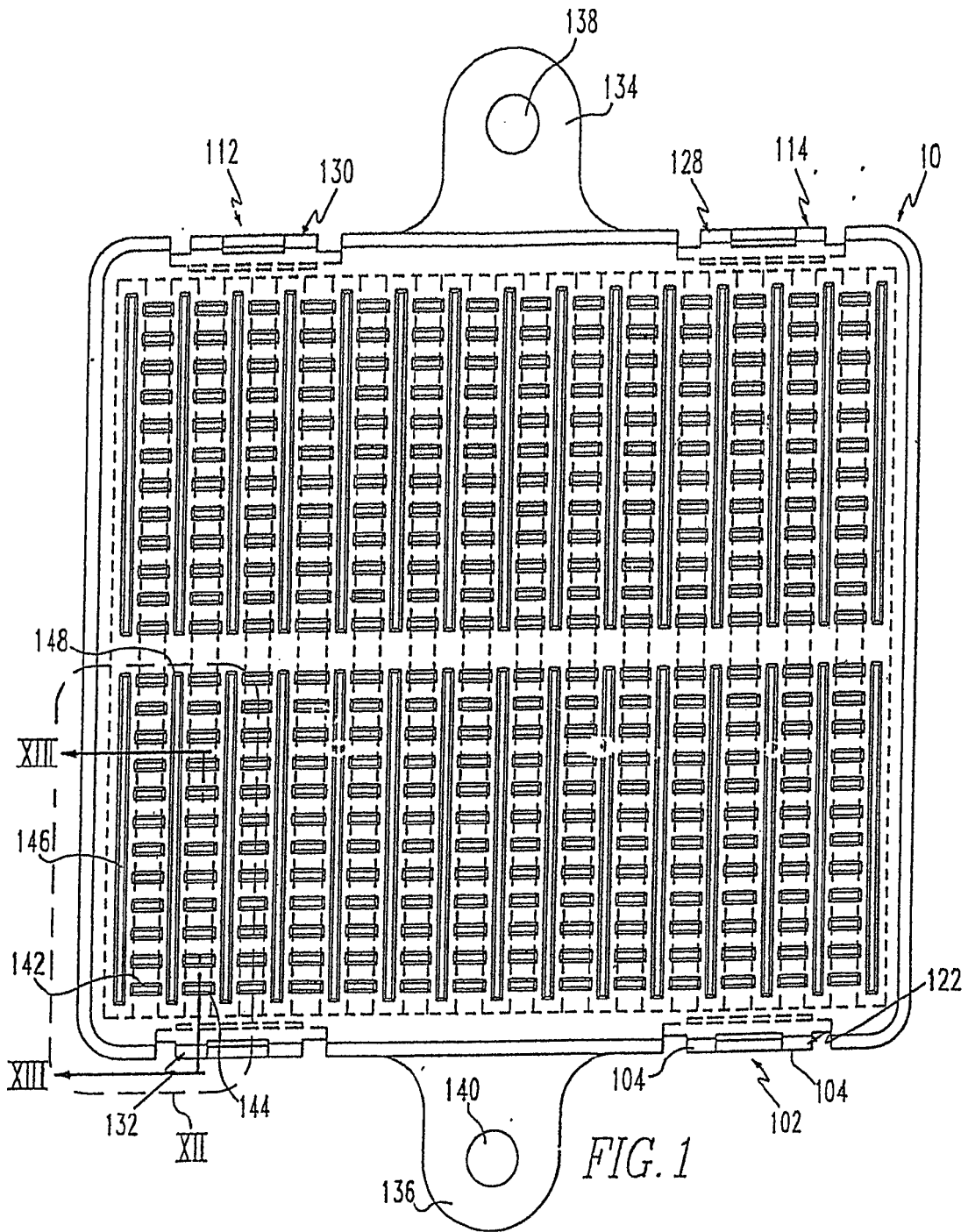
10. Steckverbinder hoher Kontaktdichte nach den Ansprüchen 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass das mit Lötzinn benetzbare Metall Gold, Zinn oder eine Zinnlegierung ist.

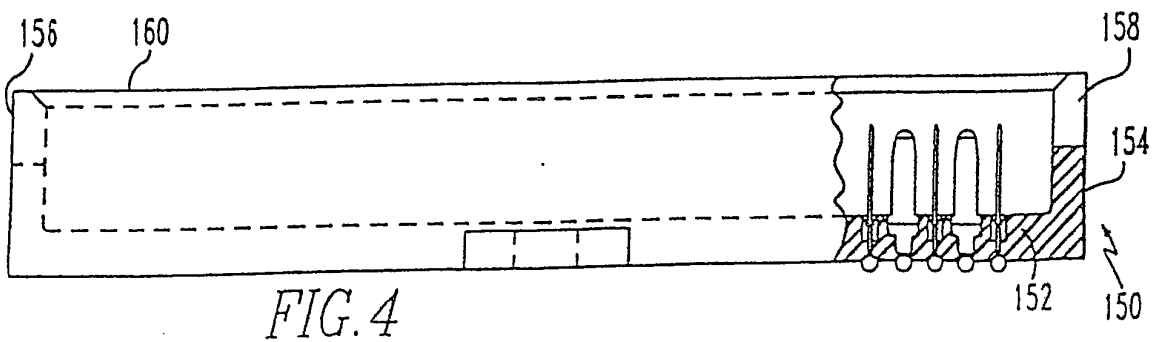
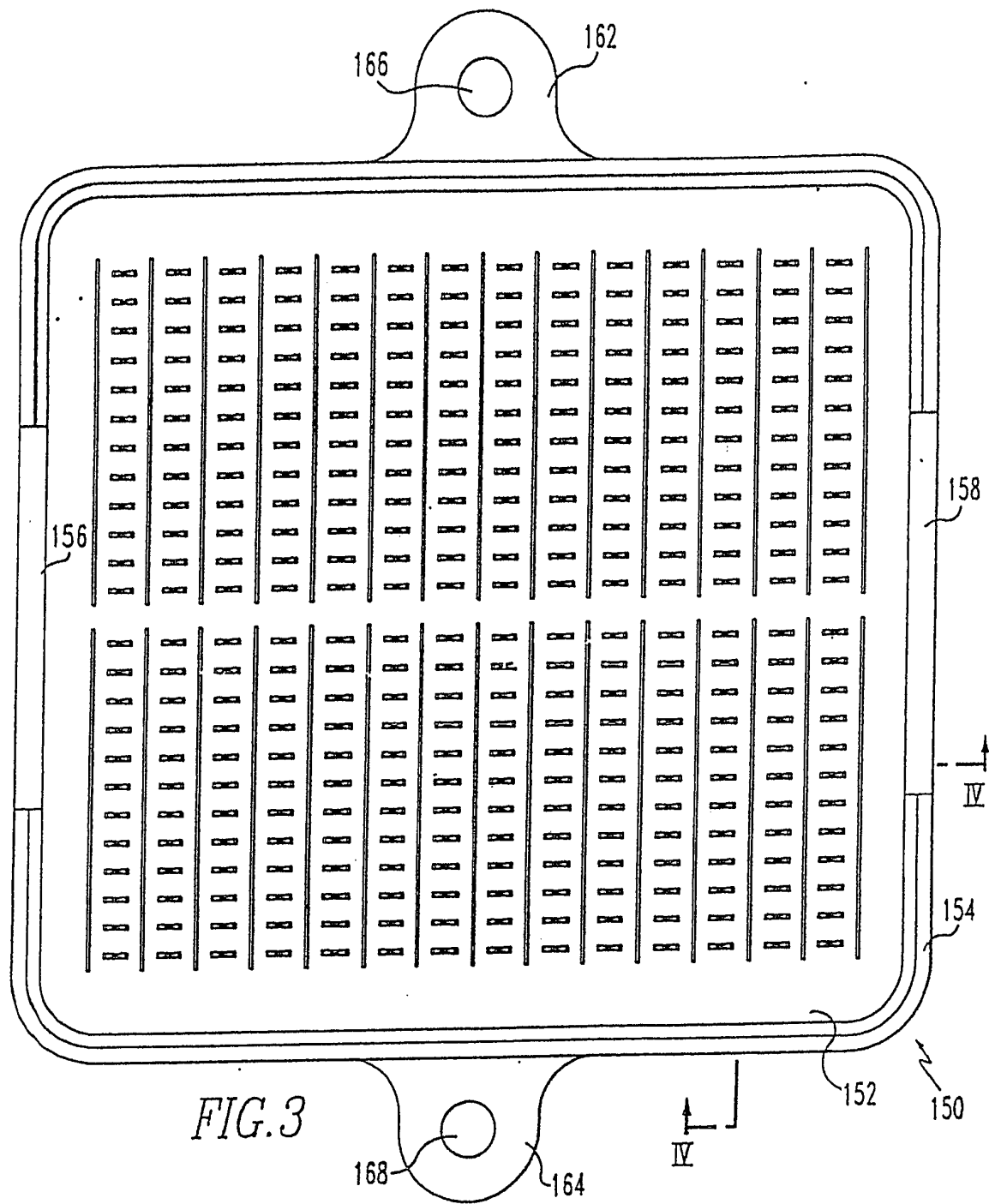
11. Steckverbinder hoher Kontaktdichte nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtung zum Verhindern des Hochkriechens von Lötzinn auf dem Kontakt elektroplattiert ist.

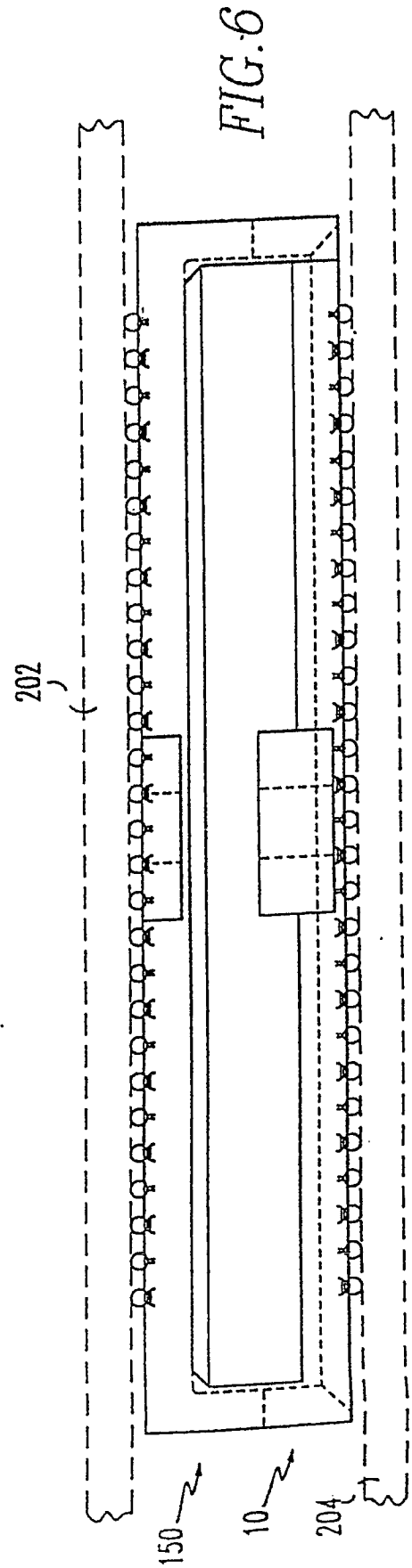
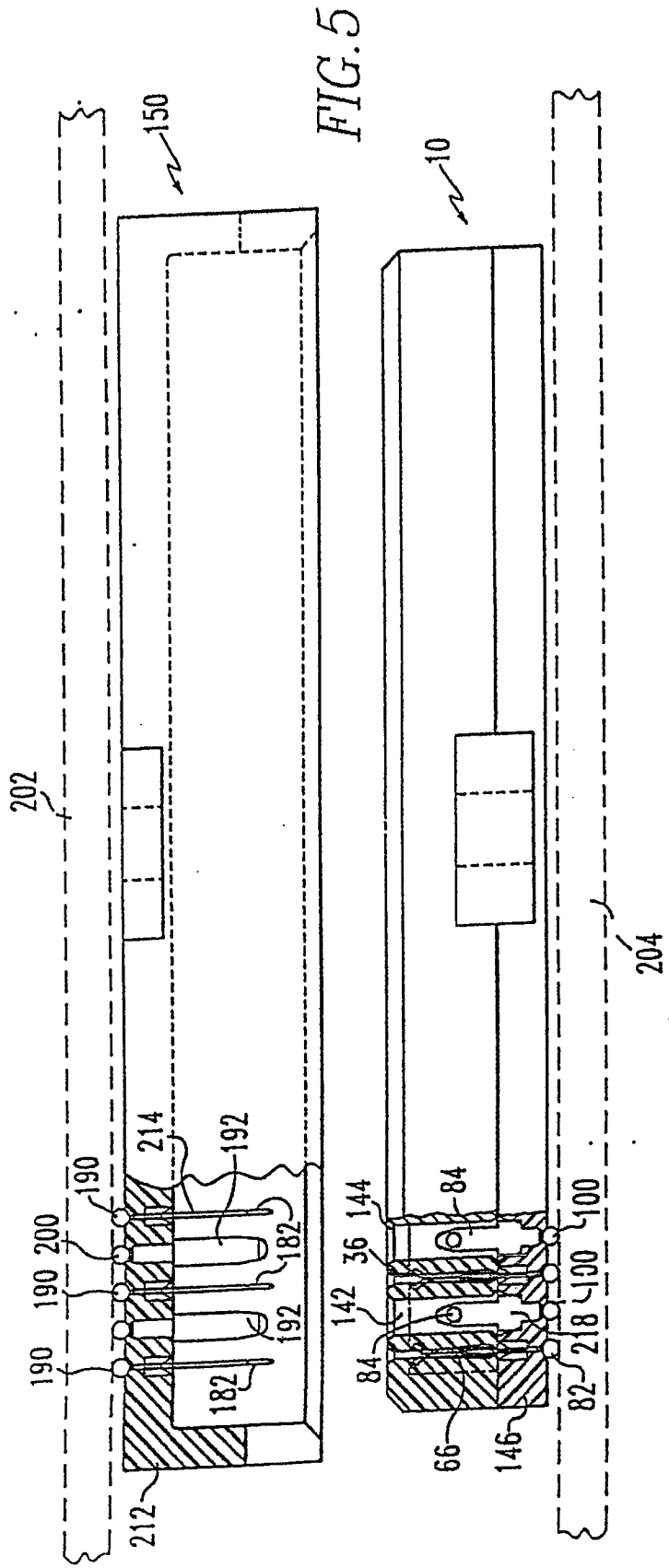
12. Steckverbinder hoher Kontaktdichte nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das mit Lötzinn benetzbare Metall Gold, Palladium oder eine Palladiumlegierung ist.

Es folgen 12 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen







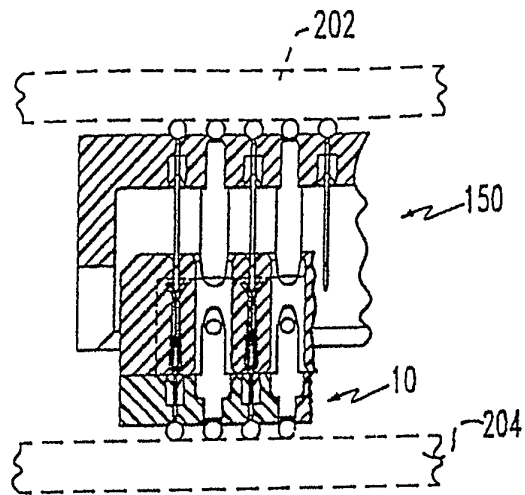


FIG. 7a

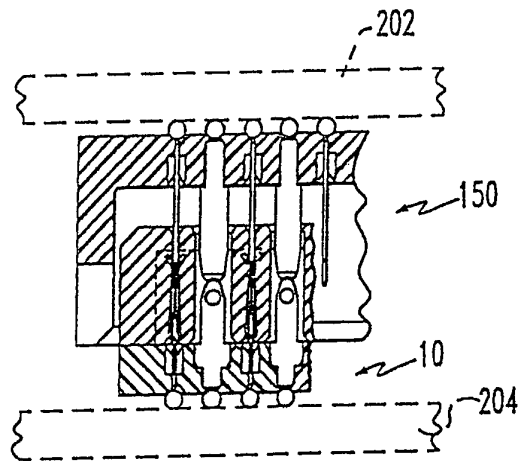


FIG. 7b

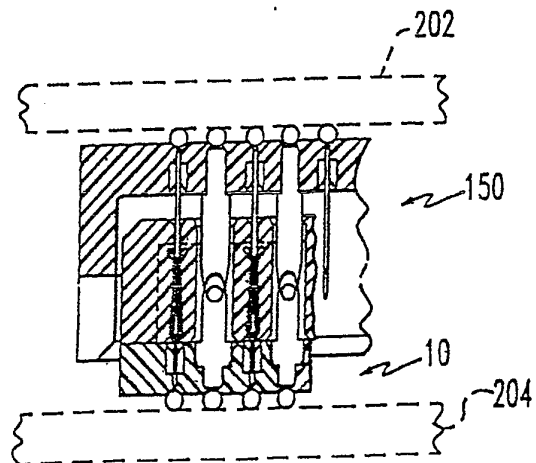


FIG. 7c



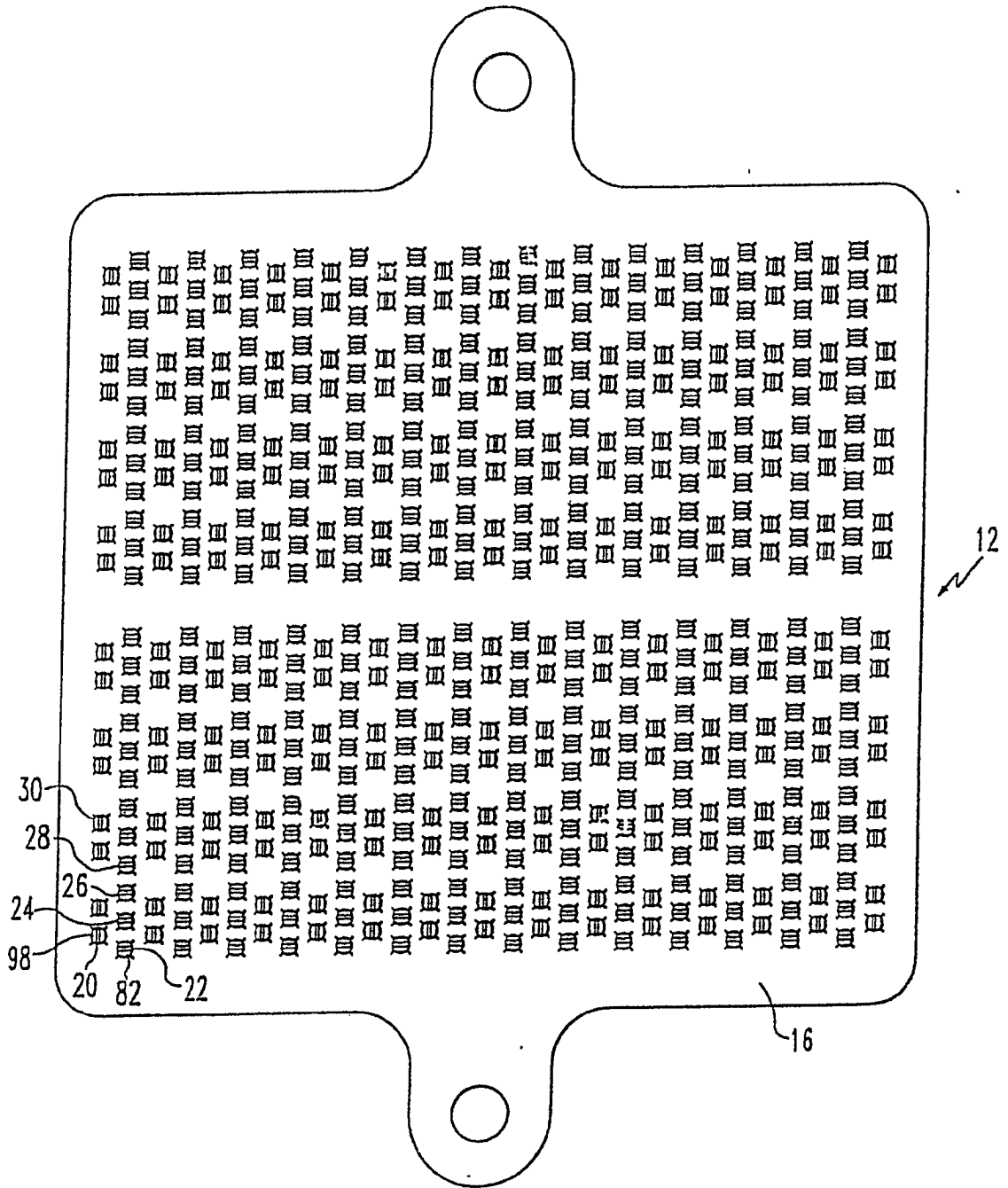


FIG. 8

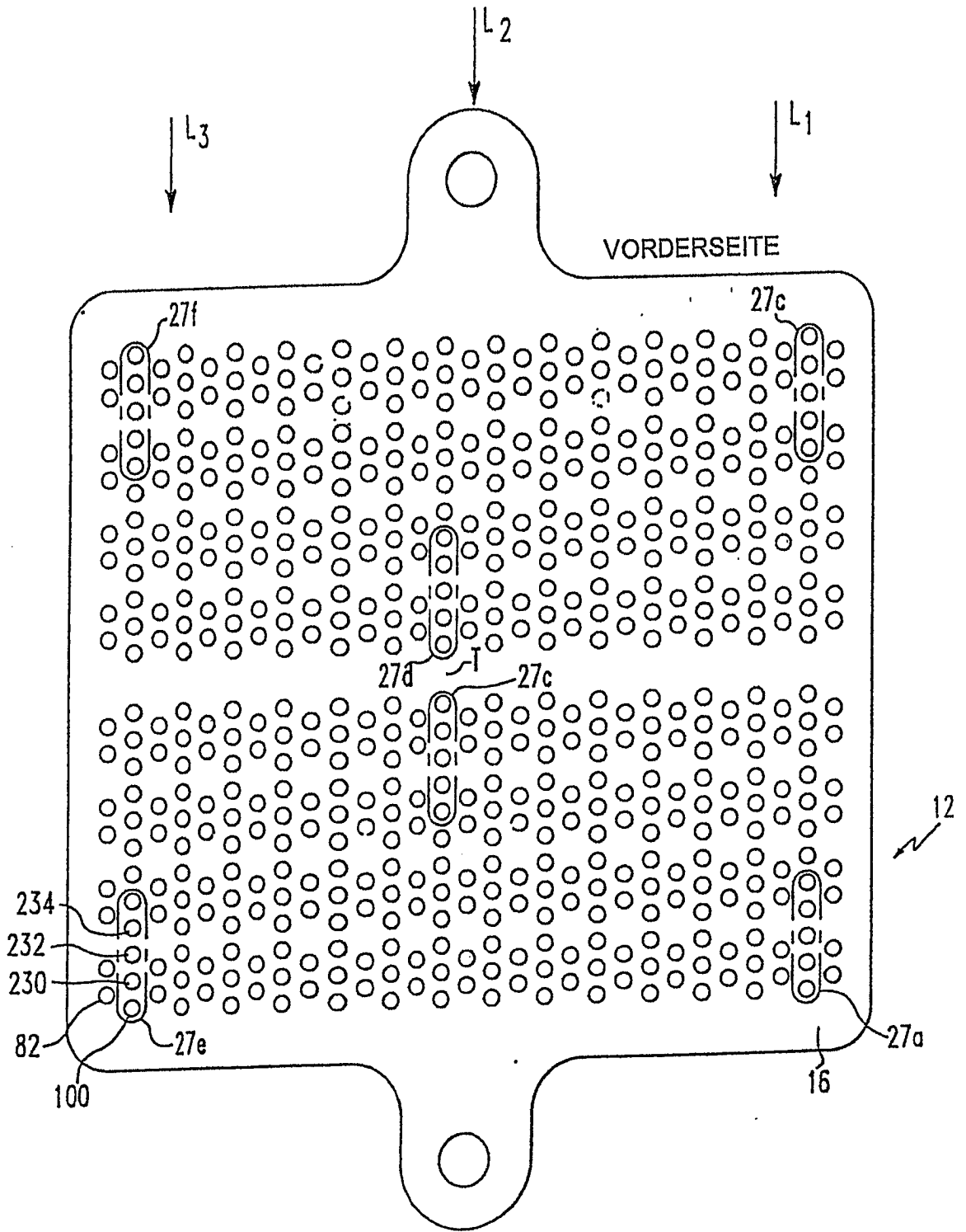


FIG. 9

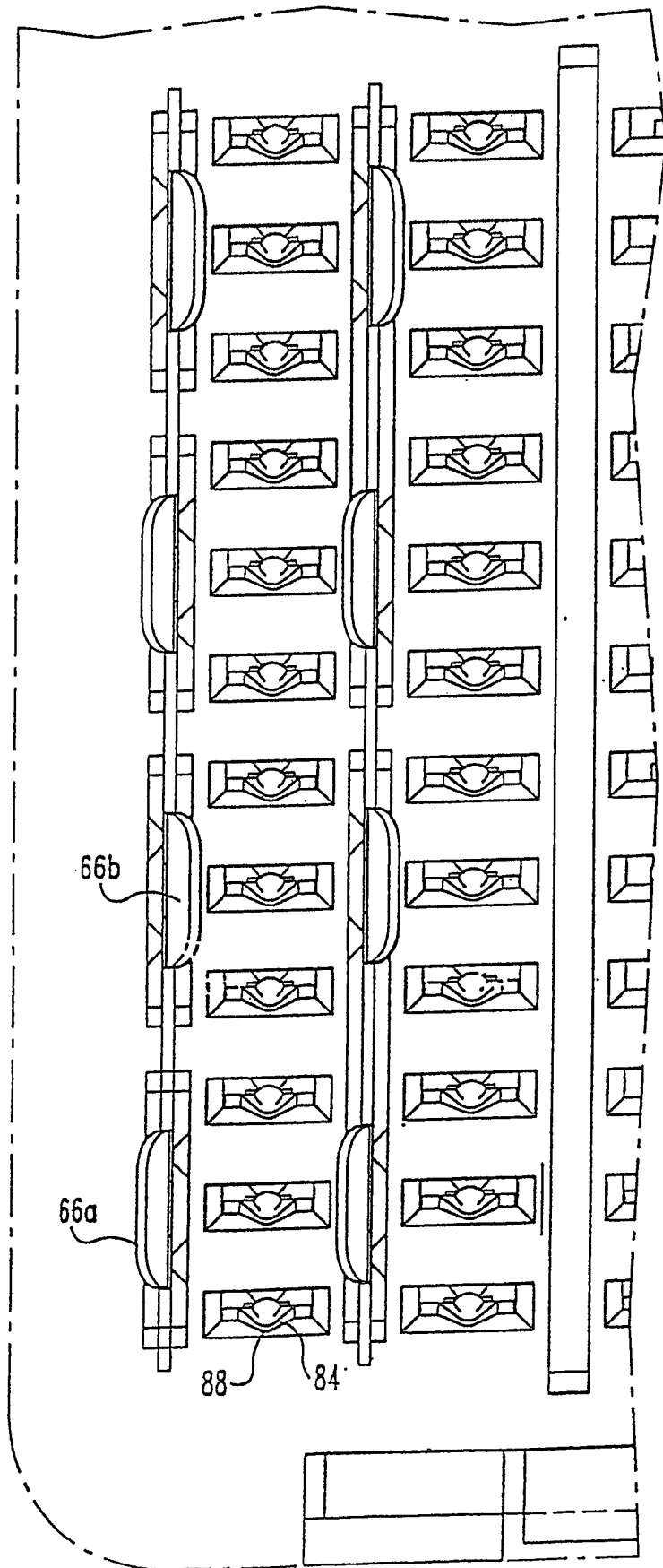


FIG. 10

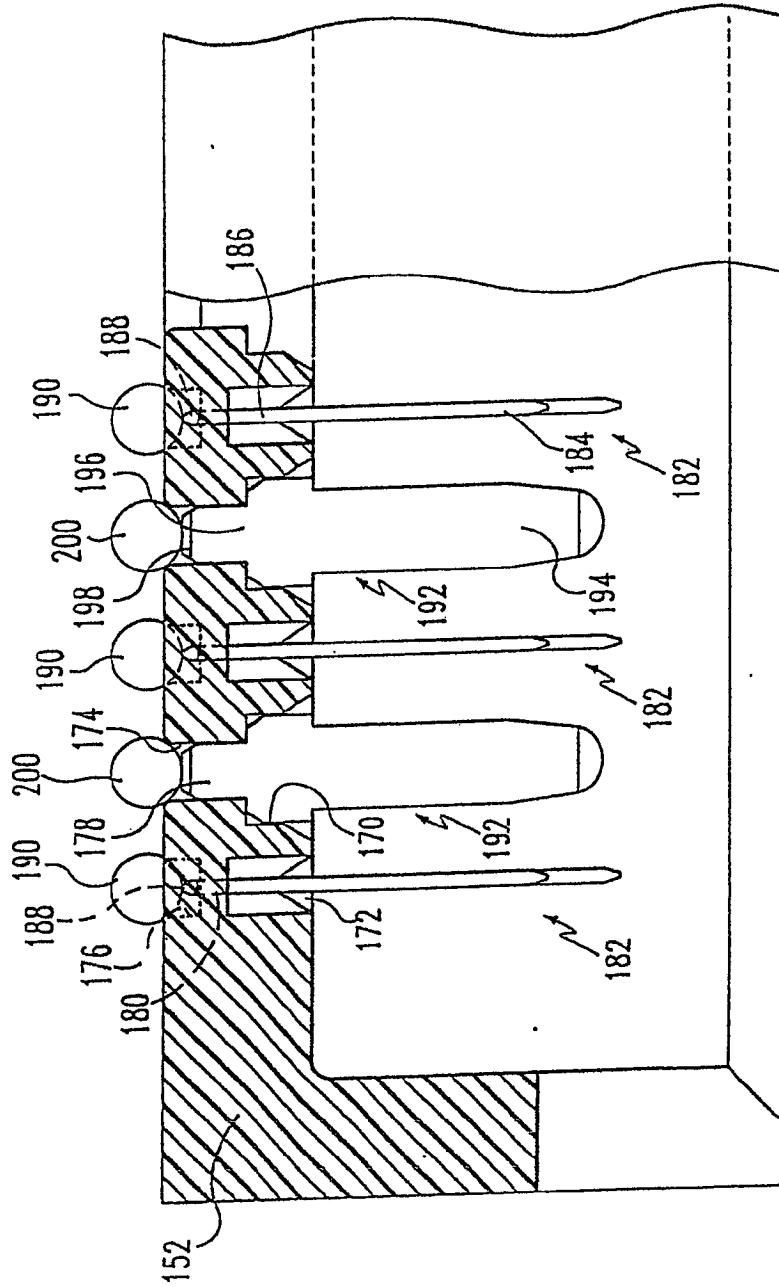


FIG.11

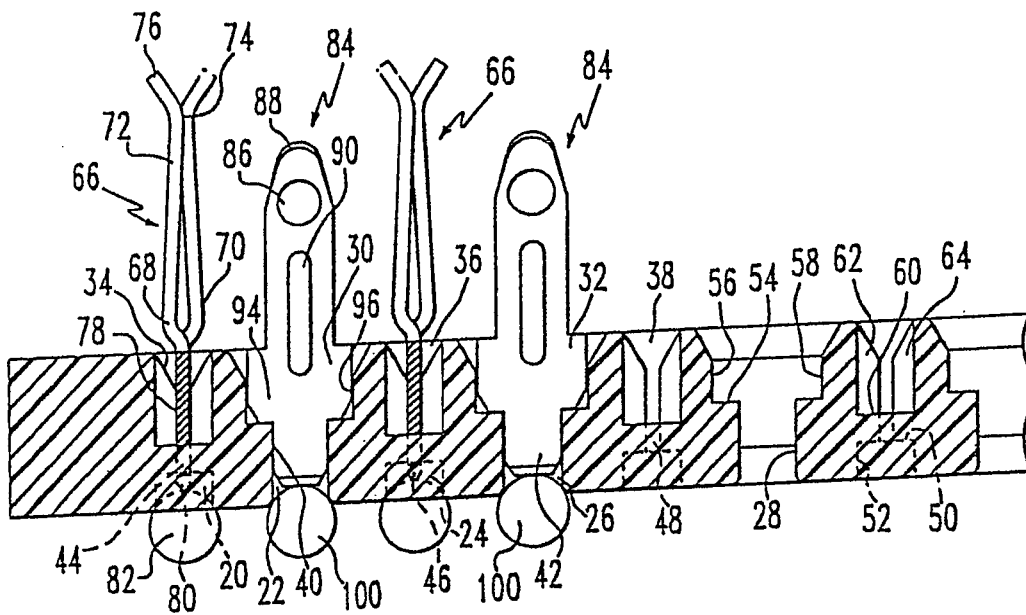


FIG. 12



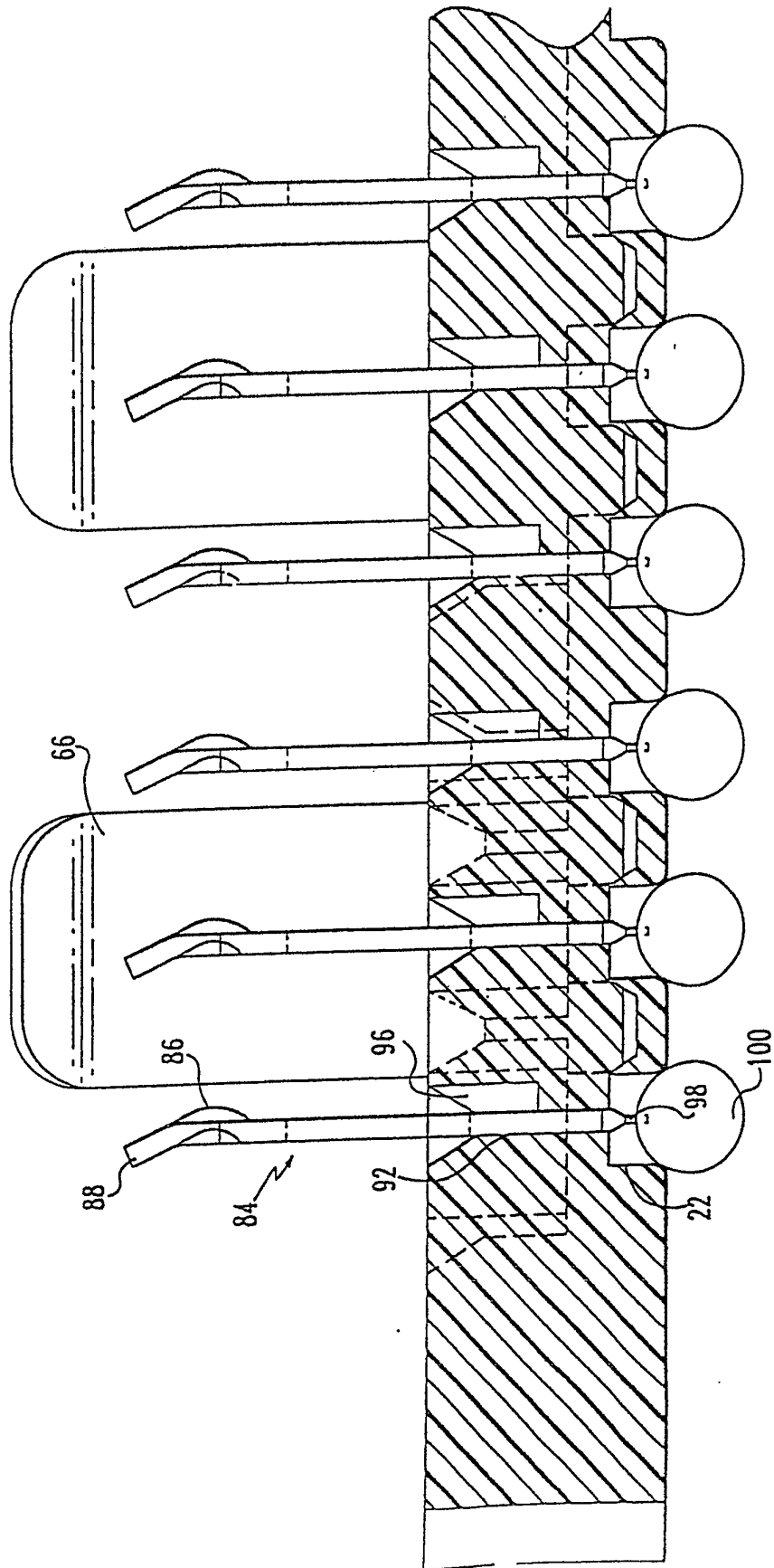


FIG. 13

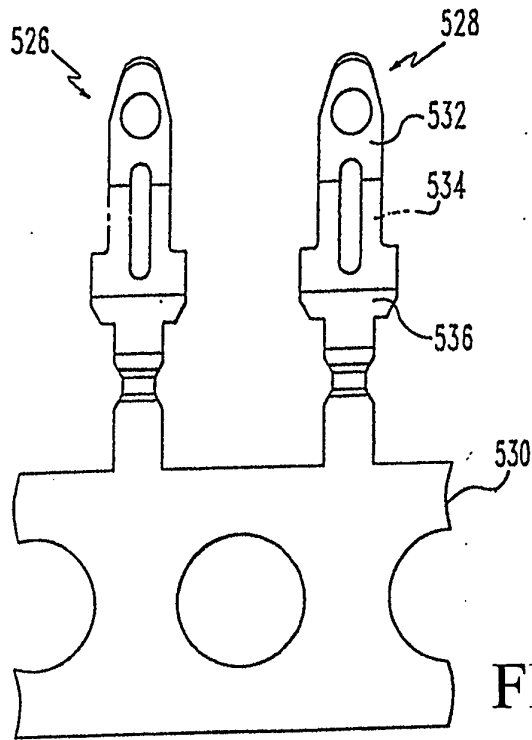


FIG. 14

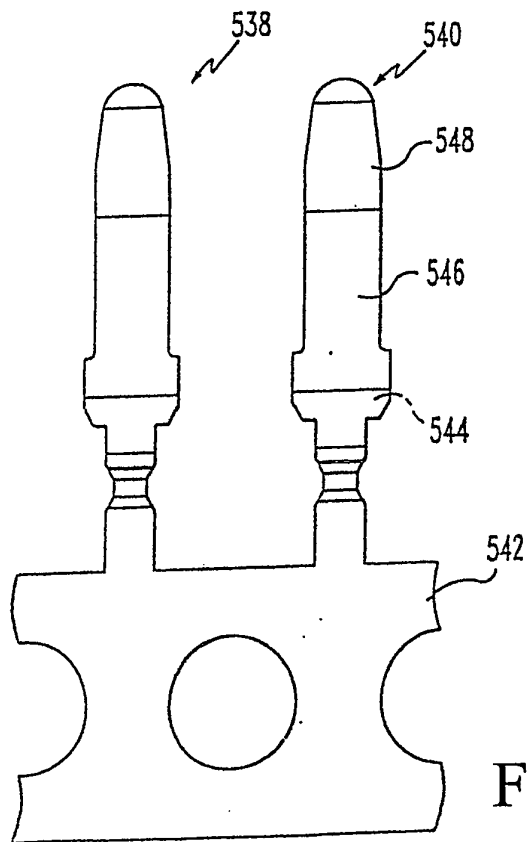


FIG. 15

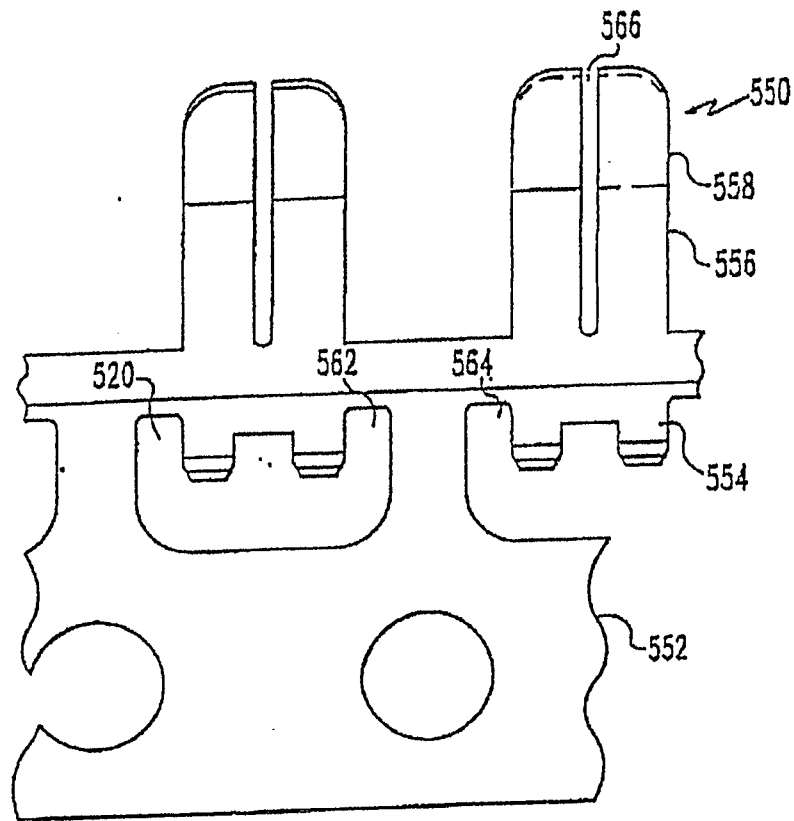


FIG. 16

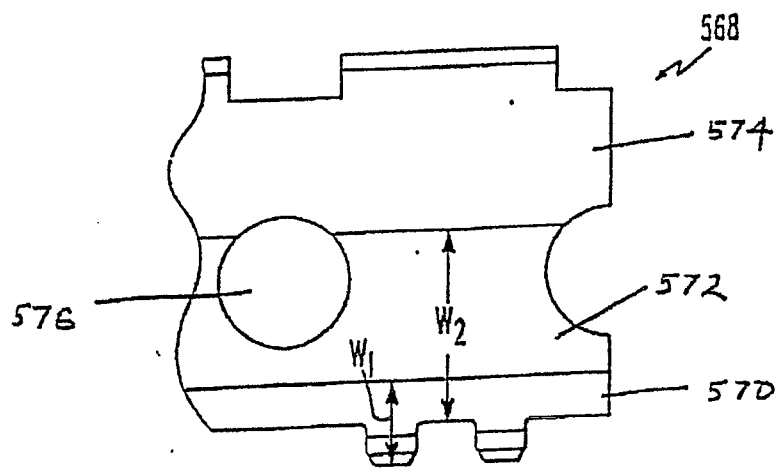


FIG. 17