



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 05 939 T2 2004.07.22**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 171 932 B1**

(51) Int Cl.7: **H01R 12/18**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 05 939.1**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US00/09283**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 921 850.4**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 00/64010**

(86) PCT-Anmeldetag: **06.04.2000**

(87) Veröffentlichungstag  
der PCT-Anmeldung: **26.10.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **16.01.2002**

(97) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: **15.10.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **22.07.2004**

(30) Unionspriorität:  
**293120 16.04.1999 US**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE, FR, GB, IE, IT, NL**

(73) Patentinhaber:  
**Sun Microsystems, Inc., Palo Alto, Calif., US**

(72) Erfinder:  
**HASSANZADEH, Ali, Fremont, US; ODISHO,  
Victor, San Jose, US**

(74) Vertreter:  
**Patent- und Rechtsanwälte Bardehle, Pagenberg,  
Dost, Altenburg, Geissler, 81679 München**

(54) Bezeichnung: **SPEICHERMODULVERBINDUNG UND SPEICHERMODUL MIT OFFSET KERBEN FÜR VERBES-  
SERTES EINSTECKEN UND STABILITÄT**

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

### Hintergrund der Erfindung

#### 1. Gebiet der Erfindung

[0001] Diese Erfindung bezieht sich auf Speichermodule zur Erweiterung der Speicherkapazität in Computersystemen und auf Speichermodulan-schlüsse bzw. Speichermodulverbinder.

#### 2. Beschreibung des Stands der Technik

[0002] Sowohl einzelne Inline-Speichermodule (SIMMs) als auch duale Inline-Speichermodule (DIMMs) und entsprechende Speichermodulverbindungs-buchsen zum Erweitern des Speichers von Computersystemen sind allgemein bekannt. Im Allgemeinen umfassen Inline-Speichermodule eine Leiterplatte, auf der eine Mehrzahl von Speicherchips, wie beispielsweise DRAMs oberflächenbefestigt sind. Ein verbindender Teil entlang einer Kante der Leiterplatte ist angepasst für die Einbringung in einen Paarungs- (d. h. aufnehmenden) Raum eines Steckers. Eine Mehrzahl von Kontaktfeldern (auch Stifte bzw. Pins genannt) an dem verbindenden Bereich paart sich mit einer Mehrzahl von korrespondierenden Kontakten innerhalb des aufnehmenden Raums des Steckers, um den Transfer von elektrischen Signalen zwischen dem Speichermodul und dem Rest des Computersystems zu bewerkstelligen.

[0003] Auf einem SIMM umfasst der verbindende Bereich gewöhnlich eine Mehrzahl von Kontaktfeldern, entweder auf der Frontseite der Kante der Leiterplatte oder sowohl auf der Front- als auch auf der Rückseite der Leiterplatte. Bei Konfigurationen, die Kontaktfelder sowohl auf der Front- als auch auf der Rückseite eines SIMM beinhalten, werden typischerweise gegenüberliegende Kontaktfelder auf den zwei Seiten miteinander kurzgeschlossen und führen deshalb dasselbe elektrische Signal. In einem DIMM sind die Kontakte in dem verbindenden Teil sowohl auf der Front- als auch auf der Rückseite der Leiterplatte positioniert. Zumindest einige der gegenüberliegenden Kontaktfelder auf den zwei Seiten der Leiterplatte einer DIMM sind konfiguriert, um verschiedene elektrische Signale zu übertragen, wobei die Signaldichte erhöht wird, ohne dass kleinere Kontaktfelder oder eine größere Leiterplatte notwendig wären.

[0004] Die Fig. 1A und 1B veranschaulichen jeweils zwei Ausführungsformen von DIMM-Speichermodulen **100** und **150** gemäß dem Stand der Technik. Die Speichermodule **100** und **150** beinhalten, wie gezeigt, **84** Kontaktfelder, wie beispielsweise die Kontaktfelder **150A** und **165A** auf der Frontseite, um zusammen insgesamt **168** Kontaktfelder zu bilden. Es sollte festgehalten werden, dass die Anzahl der Kontaktfelder variieren kann, so dass Speichermodule mit bis zu **200** Kontaktfeldern am Markt erhältlich sind.

[0005] Die Speichermodule **100** und **150** sind konfiguriert, um mit geeigneten Speichermodul-Steckern verbunden zu werden, die speziell ausgestaltet sind, um mit dem Speichermodul zusammen zu passen und es zu sichern. Im allgemeinen weist ein Stecker ein Gehäuse auf, welches einen aufnehmenden Raum umfasst, der angepasst ist, um einen Teil der Leiterplatte des Speichermoduls aufzunehmen.

[0006] Betrachtet man Fig. 1A im Detail, so kann man feststellen, dass das Speichermodul **100** eine Leiterplatte **110** beinhaltet. Eine in gestrichelten Linien gezeigte Region **103** zur Platzierung von halbleiter-integrierten Schaltungen, wie beispielsweise DRAM-Speicherchips oder andere geeignete Speicher, belegen den Großteil des Raumes auf einer Fläche der Leiterplatte **110**. Die Kontaktfelder **115** sind entlang einer Kante (d. h. im verbindenden Teil) der Leiterplatte **110** angeordnet, von einem kurzen Abstand von dem linken Ende bis zu ungefähr demselben Abstand vom rechten Ende. Die Mitte der Länge der Leiterplatte **110** ist mit einer Mittellinie **101** gekennzeichnet. Eine einzelne Nut **120** ist entlang der einen Kante im wesentlichen in der Mitte der Kante der Leiterplatte **110** positioniert. In anderen bekannten Ausführungsformen, kann die Nut **120** alternativ mit ungefähr der Hälfte der Breite der Nut nach jeder Seite der Zentralposition positioniert werden, wie durch die gestrichelten Linien kenntlich gemacht. Zusätzliche Details bzgl. der Nuten **120** können in Fig. 1C unten gefunden werden. Die Leiterplatte **110** beinhaltet auch Einkerbungen **105A** und **105B**, die jeweils an dem linken Ende und dem rechten Ende positioniert sind. Die Einkerbungen **105A** und **105B** sind so geformt, dass sie Modulauszieher aufnehmen, die als Teil des Steckers beinhaltet sein können, um das Speichermodul **100** festzuhalten, wenn die Modulauszieher in einer geschlossenen Position sind.

[0007] Betrachtet man Fig. 1B im Detail, so stellt man fest, dass das Speichermodul **150** eine Leiterplatte **160** beinhaltet. Die Kontaktfelder **115** sind entlang einer Kante der Leiterplatte **160** angeordnet. Der Mittelpunkt der Länge der Leiterplatte **160** ist mit einer Mittelpunktslinie **151** gekennzeichnet. Eine Zentralnut **120A** ist entlang der einen Kante positioniert, im wesentlichen in der Mitte der Kante der Leiterplatte **160**. Das Speichermodul **150** umfasst eine linke Nut **120B**, die links von der Mitte angeordnet ist. Ähnlich der Zentralnut **120A** ist es auch von der Position der linken Nut **120B** in anderen Ausführungsformen bekannt, dass sie ungefähr um die Hälfte der Breite der Nut **120B** nach jeder Seite der dargestellten Position neu angeordnet wird. Die Leiterplatte **160** umfasst auch die Einkerbungen **105C** und **105D**, die jeweils an dem linken Ende und dem rechten Ende angeordnet sind.

[0008] Fig. 1C zeigt eine Großansicht der Nut **120**. Wie gezeigt ist die Nut **120** auf der Kante der Leiterplatte **110** oder **160** in einem Raum entlang der Reihe von Kontaktfeldern **115** positioniert. Die Höhe der Nut

**120** ist gerade ein wenig höher als die korrespondierende Größe der Kontaktfelder **115**.

[0009] Es sollte festgehalten werden, dass die Nuten **120** konfiguriert sind, um mit Passfedern in dem aufnehmenden Raum in dem Gehäuse des korrespondierenden Verbinders zusammenzupassen. Eine zentrale Passfeder, die konfiguriert ist, um mit der Zentralnut **120** oder **120A** des Verbinders zusammenzupassen, kann bezeichnet werden als die "Spannungs-Passfeder" (voltage key), während die linke Passfeder, die konfiguriert ist, um mit der linken Nut **120B** zusammenzupassen, als die "Funktionalitäts-Passfeder" bezeichnet werden kann. Die Namen beziehen sich auf die unterschiedlichen Spannungen und/oder Funktionalitäten, die den drei Positionen für jede Passfeder (und daher Einkerbung) entsprechen, abhängig von dem Hersteller oder dem Standard.

[0010] Ein Problem, welches mit den Speichermodulen **100** und **150** in Verbindung gebracht wird, ist die Schwierigkeit, die Speichermodule **100** oder **150** korrekt in dem entsprechenden Verbinder zu installieren. Selbst mit Installationsführungen als Teil des Verbinders, kann das Speichermodul **100** oder **150** verkehrt herum oder ungleichmäßig installiert werden. Während die Verbindung eines polarisierten Zwei-Nut-Speichermoduls wie beispielsweise Speichermodul **150**, die Wahrscheinlichkeit, das Speichermodul verkehrt herum zu installieren vermindert, können die Nuten **120A** und **120B** nicht dazu beitragen, das Speichermodul gleichmäßig zu installieren. Es ist möglich, das Speichermodul **150** mit einer leichten Neigung zu installieren, was zu einer oder mehreren Fehlverbindungen oder sogar Kurzschlüssen führen kann. Ein verwandtes Problem ist die Stabilität des Speichermoduls **100** oder **150**, wenn es einmal in den entsprechenden Verbinder eingesetzt wurde. Zusätzliche stabilisierende Merkmale können eine einfache und genaue Anbringung verhindern, was weiterhin zu ungleichmäßiger Einbringung und ungenauen Verbindungen führen kann. Deshalb ist es offensichtlich, dass ein verbessertes Speichermodul, Verbinder und System mit erleichterter Einbringung und verbesserter Stabilität gewünscht ist. Ein Speichermodul, das die Merkmale des Oberbegriffs von Anspruch 1 aufweist, wird in dem Dokument US-A-5,470,240 beschrieben.

#### Zusammenfassung der Erfindung

[0011] Die oben dargelegten Probleme werden größtenteils gelöst durch ein verbessertes Speichermodul mit versetzten Nuten für eine verbesserte Anbringung und Stabilität und durch einen Speichermodulverbinder, der konfiguriert ist, um das Speichermodul aufzunehmen. In einer Ausführungsform umfasst der Verbinder ein erstes Ende, ein zweites Ende und eine zentrale Mittellinie zwischen dem ersten Ende und dem zweiten Ende. Das Gehäuse des Verbinders umfasst weiterhin einen aufnehmenden Raum zur Aufnahme eines verbindenden Teils einer

Leiterplatte eines Speichermoduls. Eine erste Passfeder und eine zweite Passfeder werden innerhalb des aufnehmenden Raums des Gehäuses angeordnet. Die erste Passfeder wird zwischen dem ersten Ende des Gehäuses und der Mitte angeordnet. Die zweite Passfeder ist zwischen dem zweiten Ende des Gehäuses und der Mitte angeordnet. Ein Abstand zwischen der ersten Passfeder und der zweiten Passfeder ist größer als 40% der Länge des Gehäuses des Verbinders. In einer Ausführungsform erstrecken sich eine oder mehrere der ersten Passfedern und der zweiten Passfedern von dem aufnehmenden Raum bis über eine obere Ebene hinaus, die durch eine Oberseite des aufnehmenden Raums des Gehäuses definiert wird. Der Abstand zwischen den Passfedern kann vorteilhafterweise für eine größere Stabilität des Speichermoduls sorgen, das mit dem Verbinder gekoppelt ist, ohne die leichte Einführbarkeit zu beeinträchtigen.

[0012] In einer anderen Ausführungsform wird ein Speichermodul betrachtet, welches eine Leiterplatte umfasst, die einen verbindenden Teil umfasst, der konfiguriert ist, um in einen Speichermodulverbinder eingesetzt zu werden. Der verbindende Teil der Leiterplatte umfasst ein erstes Ende, ein zweites Ende und eine zentrale Mittellinie zwischen dem ersten Ende und dem zweiten Ende. Eine erste Nut und eine zweite Nut werden in dem verbindenden Teil der Leiterplatte positioniert.

[0013] Die erste Nut wird zwischen dem ersten Ende der Leiterplatte und der Mitte positioniert. Die zweite Nut wird positioniert zwischen dem zweiten Ende der Leiterplatte und der Mitte. Der Abstand zwischen der ersten Nut und der zweiten Nut ist größer als 40% der Länge der Leiterplatte. In einer Ausführungsform ist die erste Nut weiter entfernt von dem ersten Ende der Leiterplatte als von der Mitte und die zweite Nut ist näher zu dem zweiten Ende der Leiterplatte als zu der Mitte hin angeordnet. Der Abstand zwischen den Nuten kann vorzugsweise eine größere Stabilität des Speichermoduls erlauben, während es an eine Verbinderbuchse gekoppelt ist, ohne die leichte Einführbarkeit zu beeinträchtigen. Kurze Beschreibung der Zeichnungen Andere Ziele und Vorteile der Erfindung werden offensichtlich durch das Lesen der folgenden detaillierten Beschreibung und durch Bezugnahme auf die begleitenden Zeichnungen, in denen:

[0014] **Fig. 1A** und **B** Seitenansichten von Ausführungsformen von Speichermodulen des Stands der Technik sind;

[0015] **Fig. 1C** eine vergrößerte Ansicht einer Stand-der-Technik-Nut ist;

[0016] **Fig. 2A** eine Ausführungsform eines Speichermoduls ist, welches versetzte Nuten umfasst für eine verbesserte Einbringung in einen Verbinder, welcher versetzte Passfedern umfasst;

[0017] **Fig. 2B** eine Seitenansicht einer Ausführungsform des Speichermoduls und des Verbinders gemäß **Fig. 2A** ist;

[0018] **Fig. 2C** eine vergrößerte Ansicht einer in **Fig. 2B** gezeigten Nut ist;

[0019] **Fig. 2D** und **2E** Draufsicht und Unteransicht eines Verbinders gemäß **Fig. 2B** sind; und

[0020] **Fig. 3** ein dreidimensionales Schnittbild eines Computersystems ist, welches das Speichermodul gemäß **Fig. 2A** gekoppelt mit dem Verbinder gemäß **Fig. 2A** umfasst.

[0021] Während die Erfindung verschiedenen Modifikationen und alternativen Ausführungsformen zugänglich ist, werden spezielle Ausführungsformen davon mittels Beispiel in den Zeichnungen gezeigt und werden hier im Detail beschrieben. Es sollte jedoch berücksichtigt werden, dass die Zeichnungen und die detaillierte Beschreibung hierzu nicht beabsichtigen, die Erfindung auf die spezielle offenbarte Form einzuschränken, sondern im Gegenteil ist es beabsichtigt, alle Modifikationen, Äquivalente und Alternativen abzudecken, die vom Geist und vom Rahmen der vorliegenden Erfindung umfasst sind, wie sie durch die beigefügten Ansprüche definiert werden.

#### Detaillierte Beschreibung der Erfindung

[0022] In **Fig. 2A** wird eine Ausführungsform eines Speichermoduls **201**, welches versetzte Nuten **220** umfasst, für ein verbessertes Einbringen in einen Verbinder **202**, welcher versetzte Passfedern **270** umfasst, in einer dreidimensionalen Ansicht **200A** gezeigt. Das Speichermodul **201** umfasst eine Leiterplatte **210**. Die Leiterplatte **210** wird gezeigt als eine mehrlagige zusammengesetzte Leiterplatte, welche eine Region (siehe **202** in **Fig. 2B**) für einen oder mehrere Halbleiterspeicherchips wie beispielsweise DRAMs umfasst. Die Mitte der Länge der Leiterplatte **210** ist gekennzeichnet mit einer Mittellinie **201**. Das Speichermodul **201** umfasst eine erste Nut **220A**, die entlang einer Kante der Leiterplatte **210** positioniert ist, zwischen dem ersten Ende (links wie gezeigt) der Leiterplatte **210** und der Mitte der Leiterplatte **210**. Eine zweite Nut **220B** wird entlang derselben Kante der Leiterplatte **210** positioniert, zwischen einem zweiten Ende (rechts wie gezeigt) der Leiterplatte **210** und der Mitte der Leiterplatte **210**. Der Abstand zwischen der ersten Nut und der zweiten Nut ist größer als 40% der Länge der Leiterplatte **210**.

[0023] Eine Mehrzahl von Kontaktfeldern **215** kann auch enthalten sein entlang der Kante der Leiterplatte **210** des Speichermoduls **201**. Wie gezeigt, teilen die ersten und die zweiten Nuten **220A** und **220B** die Kontaktfelder **215** in drei Gruppen. Die erste Gruppe ist zwischen der ersten Kante und der Leiterplatte **210** und der ersten Nut **220A** angeordnet. Die zweite Gruppe ist zwischen der ersten Nut **220A** und der zweiten Nut **220B** angeordnet. Die dritte Gruppe ist zwischen der zweiten Nut **220B** und der zweiten Kante der Leiterplatte **210** angeordnet. Ähnliche Gruppierungen der Kontakte der Verbinder **202** werden detaillierter diskutiert mit Bezug auf **Fig. 2D**.

[0024] Das Speichermodul **201** kann auch die Ein-

kerbungen **205A** und **205B** umfassen, die an den Enden der Leiterplatte **210** des Speichermoduls **201** angeordnet sind. Die Einkerbungen **205A** und **205B** sind jeweils konfiguriert, um einen korrespondierenden Teil eines Modulausziehers eines Verbinders aufzunehmen, wie beispielsweise die Modulauszieher **255** des Verbinders **202**.

[0025] In einer Ausführungsform ist die erste Nut **220A** weiter entfernt von dem ersten Ende der Leiterplatte **210** als von der Mitte, während die zweite Nut **220B** näher zu dem zweiten Ende der Leiterplatte **210** liegt, als zu der Mitte. In einer anderen Ausführungsform ist die Mehrzahl von Kontaktfeldern **215** konfiguriert, um eine korrespondierende Mehrzahl von Kontakten **265** in einem aufnehmenden Raum **260** eines Verbinders zu berühren, wie beispielsweise Verbinder **202**, wenn die Leiterplatte **210** innerhalb des aufnehmenden Raums **260** aufgenommen wird.

[0026] Wie in **Fig. 2A** gezeigt, ist der Anschluss **202** konfiguriert, um ein Speichermodul aufzunehmen, wie beispielsweise Speichermodul **201**. Der Anschluss **202** umfasst ein Gehäuse **250** mit einer bestimmten Länge. Die Mitte der Länge wird gezeigt mit der Mittellinie **201**. Das Gehäuse **250** umfasst ein erstes Ende und ein zweites Ende auf eine Weise, dass die Leiterplatte **210** des Speichermoduls **201** parallel ist. Das Gehäuse **250** umfasst weiterhin einen aufnehmenden Raum **260**, der angepasst ist, um einen Teil einer Leiterplatte aufzunehmen, wie beispielsweise die Leiterplatte **210** des Speichermoduls **201**. Eine erste Passfeder **270A** wird innerhalb des aufnehmenden Raums des Gehäuses **250** angeordnet und zwischen dem ersten Ende des Gehäuses **250** und der Mitte positioniert. Eine zweite Passfeder **270B** wird ebenfalls innerhalb des aufnehmenden Raums des Gehäuses **250** zwischen dem zweiten Ende des Gehäuses **250** und der Mitte angeordnet. Der Abstand zwischen der ersten Passfeder und der zweiten Passfeder ist größer als 40% der Länge des Gehäuses **250**.

[0027] Das Gehäuse **250** des Verbinders **202** umfasst vorzugsweise eine Mehrzahl von Kontakten **265**, die innerhalb des aufnehmenden Raums **260** angeordnet sind. Die Kontakte **265** sind konfiguriert, um eine korrespondierende Mehrzahl von Kontaktfeldern **215** auf der Leiterplatte **210** zu berühren, wenn die Leiterplatte **210** teilweise innerhalb des aufnehmenden Raums **260** aufgenommen wird. Der Anschluss **202** umfasst ebenfalls vorzugsweise zwei Modulauszieher **255A** und **255B**, welche jeweils mit einem Ende des Gehäuses **250** verbunden sind. Jeder Modulauszieher **255** ist drehbar bedienbar, um sich zwischen einer geschlossenen Position (gezeigt in **Fig. 3**) und einer offenen Position (gezeigt in **Fig. 2A** und **2B**) zu bewegen. In der geschlossenen Position ist jeder Modulauszieher **255** bedienbar, um "in eine korrespondierende Einkerbung einzurasten, wie beispielsweise in die Einkerbungen **205** des Speichermoduls **201**". Wie gezeigt, kann sich eine Mehrzahl von Lötanschlüssen **280** von der Bodensei-

te des Verbinders **202** erstrecken. Die Lötanschlüsse **280** sind geeignet, um den Verbinder **202** elektrisch durch eine Montageoberfläche zu verbinden.

[0028] Das Speichermodul **201** ist in **Fig. 2A** gezeigt, kurz vor der Kopplung mit dem Anschluss **202**, wie durch die Pfeile zwischen den Nuten **220** und den Passfedern **270** angedeutet. Wenn die Kopplung vollendet ist, werden sich die Modulauszieher **255** mit den Einkerbungen **205** paaren, wenn das Speichermodul **201** und der Verbinder **202** mechanisch und elektrisch sicher "verrasten".

[0029] In einer Ausführungsform umfasst das Gehäuse **250** des Verbinders **202** eine Oberseite, die eine obere Ebene des aufnehmenden Raumes **260** definiert. In dieser Ausführungsform erstrecken sich eine oder mehrere der Passfedern **270A** und **270B** von dem aufnehmenden Raum **260** über die obere Ebene hinaus. Eine oder mehrere Passfedern **270** können sich mit variierenden Beträgen über die obere Ebene des aufnehmenden Raumes **260** hinaus erstrecken. In einer bevorzugten Ausführungsform erstrecken sich beide Passfedern **270A** und **270B** von dem aufnehmenden Raum **260** über die obere Ebene hinaus, mit einem Abstand von mindestens 0,050 inches (1,27 mm). In einer anderen Ausführungsform ist die erste Passfeder weiter entfernt von dem ersten Ende des Gehäuses **250** als von der Mitte. In dieser Ausführungsform ist die zweite Passfeder näher an dem zweiten Ende des Gehäuses **250** als an der Mitte.

[0030] In verschiedenen Ausführungsformen kann die Anzahl von Kontakten **265** innerhalb des aufnehmenden Raumes **260** über zumindest **200** Kontakte variieren. In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die Mehrzahl von Kontakten **265** 232 Kontakte. In einer bevorzugten Ausführungsform wird die Mehrzahl von Kontakten **265** innerhalb des aufnehmenden Raumes **260** angeordnet, um vertikal entgegengesetzt zueinander angeordnet zu sein. Wenn der Teil der Leiterplatte **210** in den aufnehmenden Raum **260** eingebracht wird, wird die Leiterplatte **210** schwach gehalten zwischen den Kontakten **265**. Wenn die Leiterplatte **210** nach unten in eine Implementierungsposition gedrückt wird, verformt eine Spitze der Leiterplatte **210** die Kontakte **265** elastisch, so dass die Kontaktfelder **215** der Leiterplatte **210** und die Kontakte **265** in Kontakt miteinander gebracht werden, wenn sie von der derart erzeugten elastischen Kraft gedrückt werden.

[0031] Eine Seitenansicht **200B** des Speichermoduls **201** und des Verbinders **202** wird in **Fig. 2B** gezeigt. Der Teil **203** des Speichermoduls **201**, der bedienbar ist, um Halbleiterchips aufzunehmen, ist schattiert dargestellt. Es werden die Nuten **220A** und **220B** sowie die in drei Gruppen unterteilten Kontaktfelder **215** gezeigt. Die Einkerbungen **205A** und **205B** werden ebenfalls hier gezeigt. Die Mitte des Speichermoduls **201** ist wiederum durch eine Mittelachse **201** gekennzeichnet. Der Verbinder **202** wird gezeigt mit den Modulausziehern **255A** und **255B** an den En-

den und den Passfedern **270A** und **270B** an der Oberseite, die sich von der oberen Ebene (d. h. der oberen Kante in der Seitenansicht) des aufnehmenden Raumes (nicht gezeigt) des Verbinders **202** erstrecken. Der Bereich um die Passfedern **270A** und **270B** herum ist weggeschnitten, um die Passfedern **270** zu zeigen. Die Bodenseite des Verbinders **202** zeigt zusätzliche Details in dieser Seitenansicht **200B**. Neben einer Mehrzahl von Lötanschlüssen **280**, wird auch eine Mehrzahl von Platzierungsstiften **285** auf dem Gehäuse **250** gegenüber dem aufnehmenden Raum (d. h. an der Unterseite) angeordnet. Jeder Platzierungsstift **285** ist konfiguriert, um sich mit einem korrespondierenden Loch in der Montageoberfläche zu paaren, wie beispielsweise einer Leiterplatte.

[0032] In verschiedenen Ausführungsformen kann die Position der ersten und zweiten Nuten **220A** und **220B** und der ersten und zweiten Passfeder **270A** und **270B** variieren. Es wurde angedacht, dass die erste Passfeder **270A** entlang der Länge des Verbinders **202** angeordnet sein kann zwischen 15% und 35% der Länge, gemessen vom ersten Ende, während die zweite Passfeder **270B** entlang dieser Länge zwischen 65% und 85% der Länge des Verbinders **202** angeordnet sein kann, ebenfalls gemessen vom ersten Ende. Es wurde entsprechend angedacht, dass die erste Nut **220A** positioniert sein kann zwischen 15% und 35% der Länge des Speichermoduls **201**, gemessen vom ersten Ende des Speichermoduls, während die zweite Nut **220B** positioniert sein kann zwischen 65% bis 85% der Länge des Speichermoduls **201**, ebenfalls gemessen vom ersten Ende. In einer Ausführungsform ist der Abstand zwischen der ersten Nut und der zweiten Nut nicht größer als 50% der Länge des Speichermoduls. In einer anderen Ausführungsform ist der Abstand zwischen der ersten Passfeder und der zweiten Passfeder größer als 50% der Länge des Verbinders.

[0033] In einer angedachten Ausführungsform ist die Passfeder mindestens 1,525 inches (38,74 mm) von dem ersten Ende entfernt und die zweite Passfeder ist mindestens 0,825 inches (20,96 mm) von dem zweiten Ende entfernt. In einer bevorzugten Ausführungsform ist die erste Passfeder 0,061 inches (1,55 mm) breit und 1,900 inches (48,26 mm) von dem ersten Ende entfernt. In dieser Ausführungsform weist die zweite Passfeder ebenfalls eine Breite von 0,061 inches (1,55 mm) auf und ist 5,50 inches (139,7 mm) von dem ersten Ende entfernt.

[0034] In verschiedenen Ausführungsformen kann die Anzahl und die Position der Platzierungsstifte variieren. Die dargestellte Ausführungsform umfasst vier Platzierungsstifte. Die zwei äußeren Platzierungsstifte **285A** und **285D** sind jeweils 0,075 inches (1,91 mm) von den linken und rechten Enden positioniert. Die zwei inneren Platzierungsstifte **285B** und **285C** sind 3,600 inches (91,44 mm) voneinander beabstandet, entsprechend den Positionen der ersten und zweiten Passfeder **270A** und **270B**. Es sollte

festgehalten werden, dass die Mehrzahl der Lötanschlüsse **280** neu angeordnet werden kann, so dass die Platzierungsstifte **285** wie gewünscht entlang der Unterseite des Verbinders **202** positioniert werden können. In einer bevorzugten Ausführungsform sind zwei Platzierungsstifte **285** zumindest 3,600 inches (91,44 mm) voneinander beabstandet.

[0035] Es sollte festgehalten werden, dass in verschiedenen Ausführungsformen die Dimension des Speichermoduls **201** variieren kann. Die Gesamtlänge des Speichermoduls **201** ist vorzugsweise  $6,400 \pm 0,005$  inches ( $162,56 \pm 0,127$  mm). Die Gesamtspannweite der Mehrzahl von Kontaktfeldern **215** beträgt vorzugsweise 5,95 inches (151,13 mm), mit einem Raum von 0,150 inches (3,81 mm) der für jede Position jeder Nut **220** freigehalten wird. Jedes Kontaktfeld **215** ist vorzugsweise und typischerweise 0,050 inches (1,27 mm) beabstandet. Die Höhe der Speichermodule **201** beträgt vorzugsweise 2,000 inches (50,8 mm), wobei jede Einbuchtung **205** 0,700 inches (17,78 mm) von der Kante positioniert ist, die die Kontaktfelder **215** umfasst. Die Tiefe der Speichermodule **201** weist ein bevorzugtes Maximum von 0,290 inches (7,37 mm) auf. Der Teil der Leiterplatte **210** des Speichermoduls **201**, welcher sich mit dem Verbinder **202** paaren soll, beträgt vorzugsweise 0,175 inches (4,45 mm) als Minimum mit einer Breite von  $0,050 \pm 0,004$  inches ( $1,27 \pm 0,10$  mm).

[0036] Ebenso können die Dimensionen des Verbinders **202** bei jeder Ausführungsform variieren. In einer bevorzugten Ausführungsform beträgt die Gesamtlänge des Gehäuses **250** des Verbinders **202** 6,914 inches (175,62 mm), mit 6,550 inches (166,37 mm) zwischen den Mittelpunkten der zwei äußeren Platzierungsstifte **285**. Der Gesamtabstand, der durch die Lötanschlüsse **280** abgedeckt wird, beträgt 5,95 inches (151,13 mm), mit 1,525 inches (38,74 mm) von dem linken Ende zu der Mitte der ersten Passfeder **270A** und 0,825 inches (20,96 mm) von der Mitte der zweiten Passfeder **270B** und dem rechten Ende der Lötanschlüsse **280**.

[0037] Fig. 2C ist eine vergrößerte Ansicht einer Nut **220**. Die Nut **220** ist in einem Raum innerhalb der Mehrzahl von Kontaktfeldern **215** positioniert. Die Nut **220** ist "länger" als die angrenzenden Kontaktfelder **215**, mit einer bevorzugten Ausführungshöhe von 0,175 inches (4,45 mm) als Minimum bis zu einer Höhe von 0,100 inches (2,54 mm) für jedes Kontaktfeld **215**. Die bevorzugte typische Breite jedes Kontaktfeldes beträgt  $0,036 \pm 0,002$  inches ( $0,91 \pm 0,05$  mm). Die Breite der Nut **220** beträgt vorzugsweise  $0,071 \pm 0,004$  inches ( $1,80 \pm 0,10$  mm), im Gegensatz zu den breiteren Nuten, die typisch für den Stand der Technik sind.

[0038] Die Fig. 2D und 2E sind Draufsicht und Unteransicht des Verbinders **202**. In Fig. 2D wird eine Draufsicht des Verbinders **202** dargestellt. Die Mitte des Verbinders **202** wird durch eine Mittellinie **201** gekennzeichnet. Der aufnehmende Raum **260** ist sichtbar und verläuft entlang der Mitte der Länge des Ver-

binders **202**. Die erste Passfeder **270A** und die zweite Passfeder **270B** werden in ihren jeweiligen Räumen innerhalb der Mehrzahl von Kontakten **215** gezeigt. Es gibt zwei Modulauszieher **255A** und **255B**, die von oben an den Enden des Verbinders **202** gezeigt werden. Wie gezeigt, sind die Passfedern **270A** und **270B** integrale Komponenten einer Ausformung des Gehäuses **250** des Verbinders **202**, obwohl eine Ausführungsform, bei der die Passfedern **270A** und **270B** keine integralen Komponenten sind, auch in Betracht kommt. Das Gehäuse **250** kann aus nicht leitendem Harz oder Plastik bestehen, wie es im Stand der Technik wohl bekannt ist.

[0039] In der dargestellten Ausführungsform wird die Mehrzahl der Kontakte **215** in drei Gruppen getrennt durch die Passfedern **270A** und **270B**. Die erste Gruppe **291** der Kontakte **215** ist angeordnet zwischen dem linken Ende des Verbinders **202** und der ersten Passfeder **270A**. Die zweite Gruppe **292** der Kontakte **215** ist angeordnet zwischen der ersten Passfeder **270A** und der zweiten Passfeder **270B**. Die dritte Gruppe **293** der Kontakte **215** ist angeordnet zwischen der zweiten Passfeder **270B** und dem rechten Ende des Verbinders **202**. Wie gezeigt, ist die erste Passfeder weiter weg von dem linken Ende des Gehäuses **250** des Verbinders **202** als von der Mittellinie **201**. Die zweite Passfeder ist näher an dem rechten Ende des Gehäuses des Verbinders **202** als an der Mittellinie **201** angeordnet.

[0040] In verschiedenen Ausführungsformen kann es eine unterschiedliche Anzahl von Kontakten **215** geben, und die Kontakte **215** können durch die Passfedern **270A** und **270B** in Gruppen mit unterschiedlichen Anzahlen von Kontakten in jeder Gruppe **291**, **292** und **293** der Kontakte **215** getrennt sein. In einer Ausführungsform umfasst die Mehrzahl der Kontakte zumindest **200** Kontakte. In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die Mehrzahl von Kontakten exakt 232 Kontakte. In verschiedenen Ausführungsformen ist die Passfeder entlang der Länge des Gehäuses **250** des Verbinders **202** angeordnet zwischen 15% und 35% der Länge des Verbinders, gemessen von dem linken Ende und die zweite Passfeder ist angeordnet entlang der Länge des Gehäuses **250** des Verbinders zwischen 65% und 85% der Länge des Verbinders, ebenfalls gemessen von dem ersten Ende.

[0041] In einer Ausführungsform ist die Anzahl der Kontakte der zweiten Gruppe größer als die Anzahl der Kontakte in sowohl der ersten als auch der zweiten Gruppe. In einer angedachten Ausführungsform ist die Anzahl der Kontakte dieser zweiten Gruppe größer als die Anzahl der Kontakte der ersten Gruppe und der zweiten Gruppe zusammen. In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die erste Gruppe zumindest 60 Kontakte, die zweite Gruppe umfasst zumindest 140 Kontakte und die dritte Gruppe umfasst zumindest 32 Kontakte.

[0042] Es sollte festgehalten werden, dass wie gezeigt, die Mehrzahl von Kontakten **215** innerhalb des

aufnehmenden Raum **260** angeordnet ist, so dass sie vertikal einander gegenüberliegen. Ein Teil der Leiterplatte **210** wie beispielsweise in einem Speichermodul **201** enthalten, wird schwach gehalten zwischen den vertikal gegenüberliegenden Kontakten, in einem solchen Zustand, dass der Teil der Leiterplatte **210** in den aufnehmenden Raum **260** eingesetzt ist, und wenn die Leiterplatte **210** nach unten in eine Implementierungsposition gedrückt wird, verformt eine Spitze der Leiterplatte **210** die Kontakte **265** elastisch, so dass die Kontaktfelder **215** der Leiterplatte und die Kontakte **265** miteinander in Kontakt gebracht werden. Die Leiterplatte **210** wird in dieser Position in dem aufnehmenden Raum **260** von einer elastischen Kraft festgehalten, die von den verformten Kontakten **215** ausgeübt wird.

[0043] In Fig. 2E wird eine Unteransicht des Verbinders **202** dargestellt. Die Mittelachse **201** kennzeichnet die Mitte des Verbinders **202** auch in dieser Ansicht. Die relativen Positionen der Platzierungsstifte **285** und die Mehrzahl der Lötanschlüsse **280** werden dargestellt. Die äußeren Platzierungsstifte **285A** und **285D** werden in Richtung der Enden des Verbinders **202** positioniert. Die zwei inneren Platzierungsstifte **285B** und **285C** werden in der dargestellten Ausführungsform positioniert, um mit den Oberseitenräumen in den Kontakten **215** für die Passfedern **270** zu korrespondieren. Die Durchmesser der Platzierungsstifte **285** betragen vorzugsweise  $0,080 \pm 0,002$  inches ( $2,03 \pm 0,05$  mm) außer für den am weitesten rechts gelegenen Platzierungsstift **285D**, welcher einen Durchmesser von  $0,093 \pm 0,002$  inches ( $2,36 \pm 0,05$  mm) aufweist.

[0044] Die Lötanschlüsse **280** werden in einer bevorzugten gestapelten Konfiguration gezeigt, welche vier Reihen von Lötanschlüssen **280** aufweist. Benachbarte Reihen von Lötanschlüssen **280** werden vorzugsweise getrennt durch  $0,075$  inches ( $1,19$  mm), wobei  $0,050$  inches ( $1,27$  mm) typisch sind für die Trennung zwischen den Lötanschlüssen **280**, gemessen entlang der Länge des Verbinders **202**. Jeder Lötanschluss **280** weist vorzugsweise einen Durchmesser von  $0,031 \pm 0,002$  inches ( $0,79 \pm 0,50$  mm) auf. Wie gezeigt, korrespondieren "Stift 1" und "Stift 117" mit den am weitesten links gelegenen Lötanschlüssen **280**, wobei "Stift 117" über "Stift 1" liegt. "Stift 116" und "Stift 232" korrespondieren mit den am weitesten rechts gelegenen Lötanschlüssen **280**, wobei "Stift 232" über "Stift 116" liegt.

[0045] In Fig. 3 wird ein Teil des Computersystems **300** dargestellt, der eine Leiterplatte **310** umfasst, einen Anschluss **202**, der an die Leiterplatte **310** gekoppelt ist, und ein Speichermodul **201**, welches mit dem Verbinder **202** gepaart ist. Wie gezeigt, werden zwei Modulauszieher **255A** und **255B** mit entsprechenden Enden des Gehäuses **250** des Verbinders **202** gekoppelt. Beide Modulauszieher **255A** und **255B** sind in der geschlossenen Position und in korrespondierenden Einkerbungen des Speichermoduls positioniert. Der Randbereich des Speichermoduls

**201** wird innerhalb eines aufnehmenden Raums des Verbinders **202** aufgenommen. Die erste Passfeder (vorher gezeigt) des Verbinders **202** wird innerhalb der ersten Nut (vorher gezeigt) des Speichermoduls **201** positioniert. Die zweite Passfeder des Verbinders **202** wird innerhalb der zweiten Nut des Speichermoduls **201** positioniert. Der Abstand zwischen der ersten und der zweiten Passfeder ist größer als 40% der Länge des Verbinders und der Abstand zwischen der ersten Nut und der zweiten Nut ist größer als 40% der Länge des Speichermoduls.

[0046] In verschiedenen Ausführungsformen des Computersystems **300** können kompatible Ausführungsformen des Verbinders **202** und/oder des Speichermoduls **201**, wie oben beschrieben, in das Computersystem **250** eingebaut werden. In einer bevorzugten Ausführungsform weist das Computersystem weiterhin eine oder mehrere halbleiter-integrierte Schaltungen auf, die an die Leiterplatte **210** des Speichermoduls **201** gekoppelt sind. Eine oder mehrere der halbleiter-integrierten Schaltungen umfassen eine Vielzahl von Speicherzellen, welche elektrisch gekoppelt werden mit verschiedenen Kontaktfeldern aus der Vielzahl der Kontaktfelder.

[0047] In verschiedenen Ausführungsformen kann das Gehäuse **250** des Verbinders **202** aus einem elektrisch nicht leitenden Material bestehen. Das elektrisch nicht leitende Material kann aus einem Harz oder einem Kunststoff oder einem anderen Material bestehen, wie gewünscht. In anderen Ausführungsformen kann das Speichermodul aus einem Verbundstoff bestehen, welcher eine Mehrzahl von Lagen umfasst. Die Mehrzahl von Lagen kann eine Mehrzahl von Lagen umfassen, die nicht leitend sind. Es sollte festgehalten werden, dass in einigen Ausführungsformen die Anzahl und die Platzierung von Merkmalen auf dem Speichermodul und/oder dem Verbinder eine korrespondierende Anzahl und/oder eine Platzierung von korrespondierenden Merkmalen auf dem Verbinder oder dem Speichermodul implizieren kann. Es sollte auch festgehalten werden, dass bei den angegebenen Messungen, bei denen ein Toleranzbereich nicht ausdrücklich erwähnt wurde, ein Toleranzbereich von 5 in der letzten Dezimalstelle impliziert ist. Verschiedene andere Variationen und Modifikationen werden für den Fachmann offensichtlich, wenn er die obige Offenbarung vollständig würdigt. Es wird beabsichtigt, dass die folgenden Ansprüche so interpretiert werden, dass sie alle solche Modifikationen und Variationen einschließen.

## Patentansprüche

1. Speichermodul (**201**) aufweisend: eine Leiterplatte (**210**) aufweisend ein erstes Ende, ein zweites Ende, eine Mitte in der Mitte zwischen dem ersten Ende und dem zweiten Ende und eine Kante die sich von dem ersten Ende zu dem zweiten Ende erstreckt; eine Mehrzahl Kontaktfelder (**215**) angeordnet entlang der Kante, wobei die Mehrzahl

Kontaktfelder (215) konfiguriert sind um anzuliegen an einer entsprechenden Mehrzahl Kontakten in einer Aufnahmeöffnung eines Anschlusses wenn die Leiterplatte (210) von der Aufnahmeöffnung empfangen wird;

eine erste Nut (220A) positioniert an der Kante zwischen dem ersten Ende von der Leiterplatte (210) und der Mitte; und

eine zweite Nut (220B) positioniert an der Kante zwischen dem zweiten Ende der Leiterplatte (210) und der Mitte;

wobei ein Abstand zwischen der ersten Nut (220A) und der zweiten Nut (220B) größer ist als 40% der Länge der Kante;

wobei die erste Nut (220A) und die zweite Nut (220B) die Mehrzahl Kontaktfelder (215) in drei Kontaktfeldergruppen aufteilt,

wobei die drei Kontaktfeldergruppen beinhalten eine erste Gruppe positioniert zwischen dem ersten Ende und der ersten Nut (220A), eine zweite Gruppe positioniert zwischen der ersten Nut (220A) und der zweiten Nut (220B) und eine dritte Gruppe positioniert zwischen der zweiten Nut (220B) und dem zweiten Ende;

**dadurch gekennzeichnet**, dass

die zweite Gruppe eine durchgehende Serie von gleich beabstandeten Kontaktfeldern (215) zwischen 40% und 70% der Länge der Kante aufweist.

2. Speichermodul (201) nach Anspruch 1, wobei die erste Nut (220A) weiter von dem ersten Ende der Leiterplatte (210) entfernt ist als von der Mitte; und wobei die zweite Nut (220B) näher zu dem zweiten Ende der Leiterplatte (210) ist als zu der Mitte.

3. Speichermodul (201) nach Anspruch 2, wobei die erste Nut (220A) mindestens 1.450 Inch von dem ersten Ende entfernt ist, und wobei die zweite Nut (220B) mindestens 0.750 Inch von dem zweiten Ende entfernt ist.

4. Speichermodul (201) nach Anspruch 2, wobei die erste Nut (220A) und die zweite Nut (220B) mindestens 1.140 Inch tief sind.

5. Speichermodul (201) nach Anspruch 1, wobei die Mehrzahl Kontaktfelder (215) 232 Kontaktfelder (215) beinhaltet.

6. Speichermodul (201) nach Anspruch 1, wobei die Mehrzahl Kontaktfelder (215) entlang der Kante auf einer Vorderseite und einer Rückseite verteilt sind, um vertikal gegenüber zueinander zu sein, wobei die Kante der Leiterplatte (210) schwach zwischen den Kontakten in der Aufnahmeöffnung in einem Zustand gehalten wird wo die Kante der Leiterplatte (210) in die Aufnahmeöffnung eingeführt ist, und wobei wenn die Leiterplatte (210) in eine Implementierungsposition heruntergedrückt wird, die Kante von der Leiterplatte (210) die Kontakte elastisch

deformiert, so dass die Kontaktfelder (215) der Leiterplatte (210) und die Kontakte in Kontakt miteinander gebracht werden wie durch die so erzielte elastische Kraft zusammengepresst.

7. Speichermodul (201) nach Anspruch 1, wobei die Anzahl der Kontaktfelder (215) in der zweiten Gruppe größer ist als die Anzahl der Kontaktfelder (215) in entweder der ersten Gruppe oder der dritten Gruppe.

8. Speichermodul (201) nach Anspruch 7, wobei die erste Gruppe mindestens 60 Kontaktfelder (215) beinhaltet, wobei die zweite Gruppe mindestens 140 Kontaktfelder (215) beinhaltet, und wobei die dritte Gruppe mindestens 32 Kontaktfelder (215) beinhaltet.

9. Speichermodul (201) nach Anspruch 7, wobei die Anzahl der Kontaktfelder (215) in der zweiten Gruppe größer ist als die Anzahl der Kontaktfelder (215) in der ersten Gruppe und der dritten Gruppe zusammen.

10. Speichermodul (201) nach Anspruch 1, wobei die erste Nut (220A) zwischen 15% und 35% der Länge der Kante angeordnet ist, wenn diese von dem ersten Ende der Leiterplatte (210) ausgemessen wird; und wobei die zweite Nut (220B) entlang der Länge der Kante zwischen 65% und 85% der Länge angeordnet ist, wenn diese von dem ersten Ende der Leiterplatte (210) gemessen wird.

11. Speichermodul (201) nach Anspruch 1, weiter aufweisend: eine oder mehrere Einbuchtungen, angeordnet an dem ersten Ende oder dem zweiten Ende, wobei die eine oder mehrere Einbuchtungen konfiguriert sind um Modulextraktoren in einer geschlossenen Position aufzunehmen.

12. Speichermodul (201) nach Anspruch 1, wobei ein Abstand zwischen der ersten Nut (220A) und der zweiten Nut (220B) größer ist als 50% von der Länge der Leiterplatte 210.

13. Speichermodul (201) nach Anspruch 12, wobei die Länge mindestens 5.950 Inch ist, und wobei der Abstand zwischen der ersten Nut (220A) und der zweiten Nut (220B) größer als 3.000 Inch ist.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen



Anhängende Zeichnungen

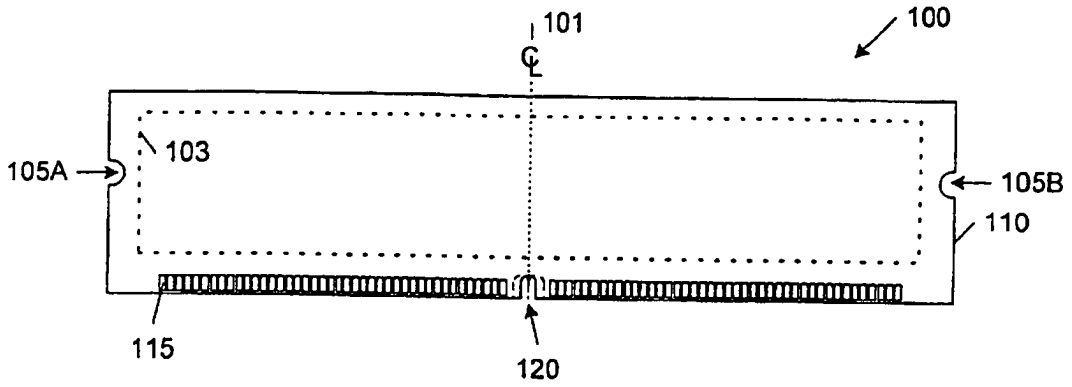


FIG. 1A  
(Stand der Technik)

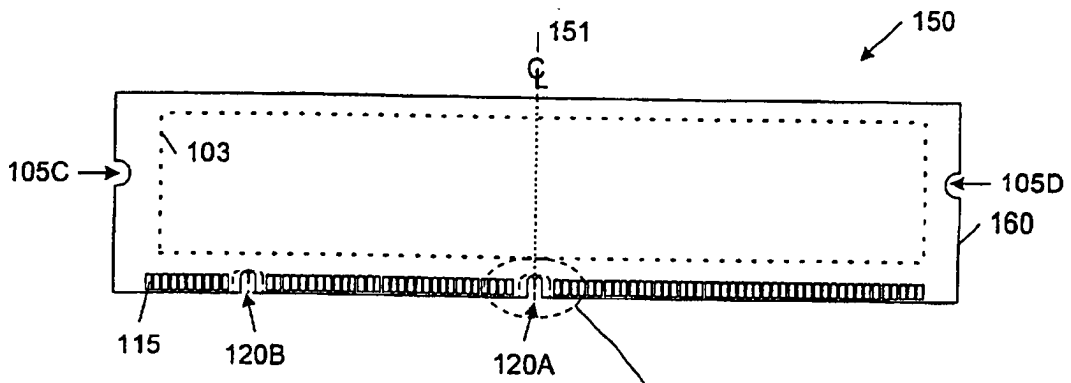


FIG. 1B  
(Stand der Technik)

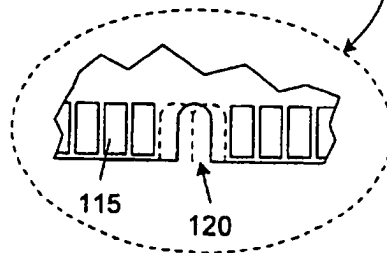


FIG. 1C  
(Stand der Technik)

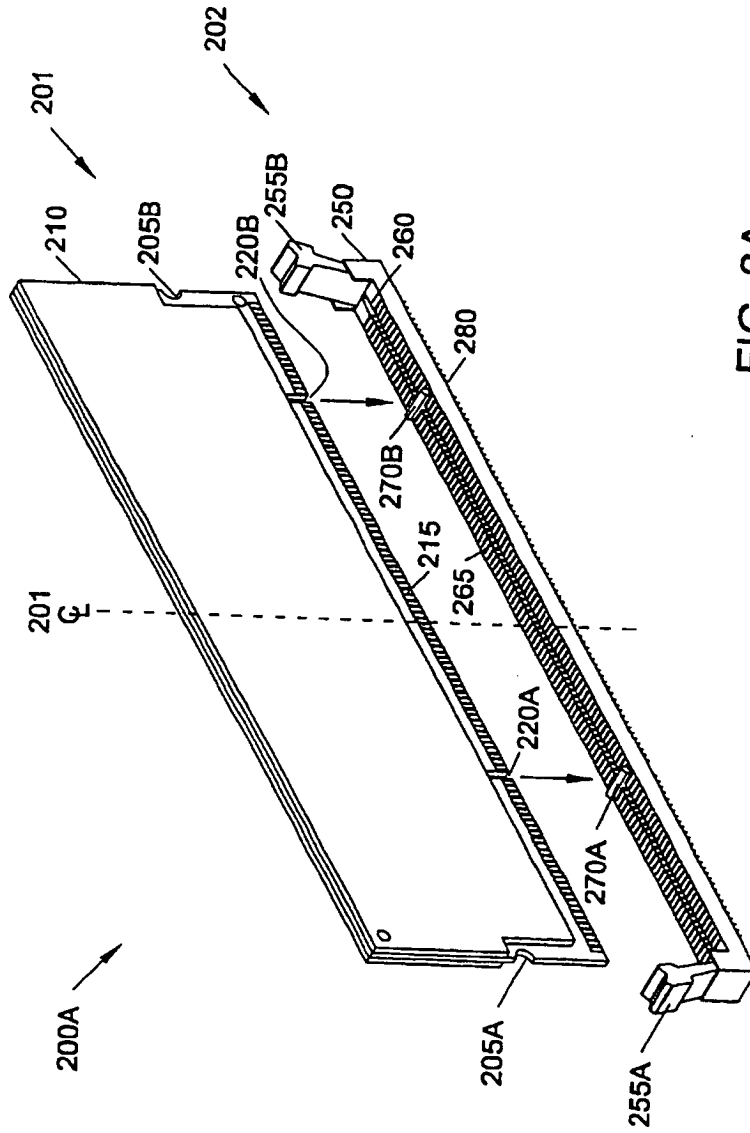


FIG. 2A

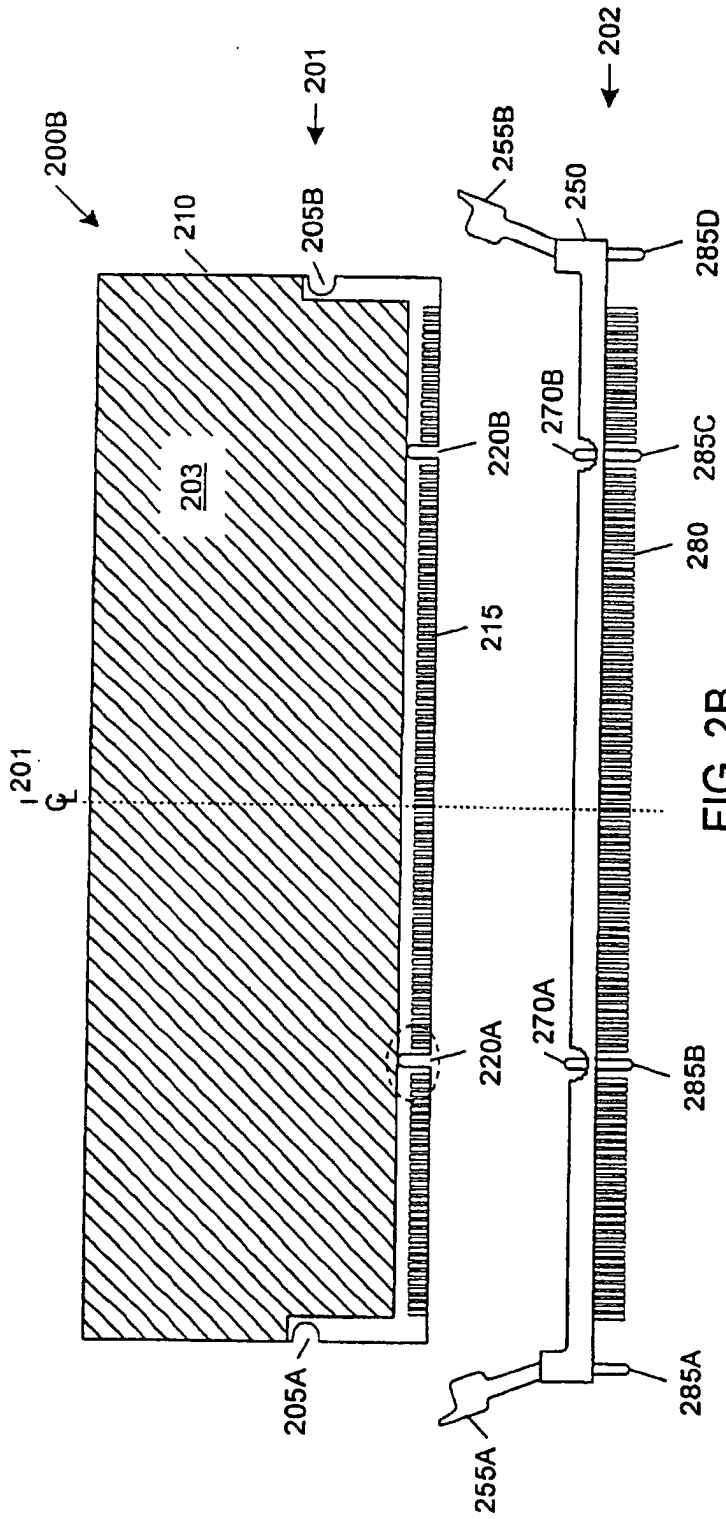


FIG. 2B

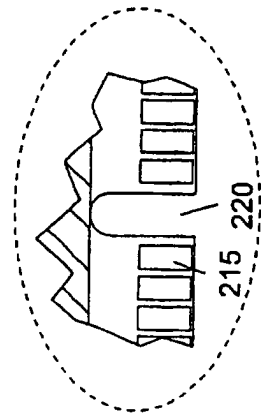


FIG. 2C

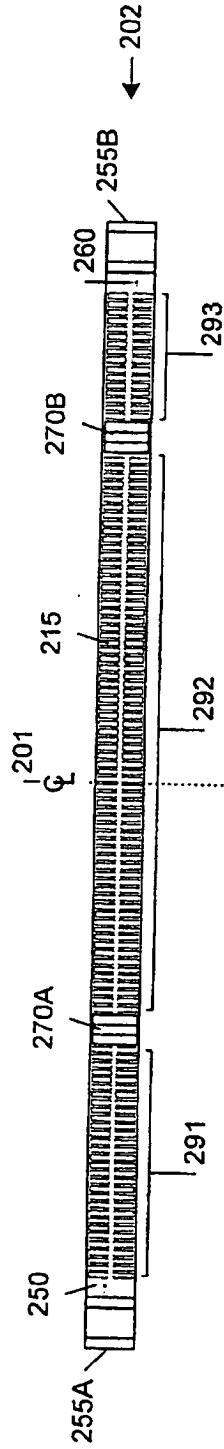


FIG. 2D

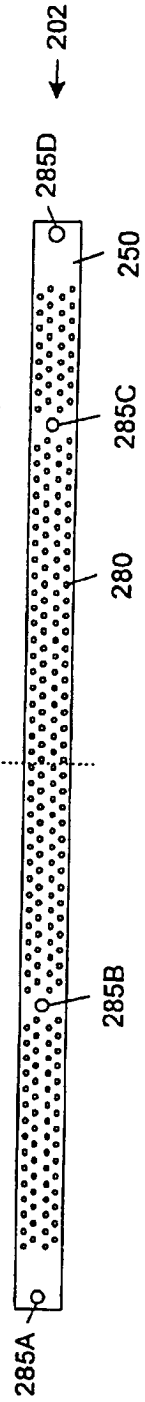


FIG. 2E

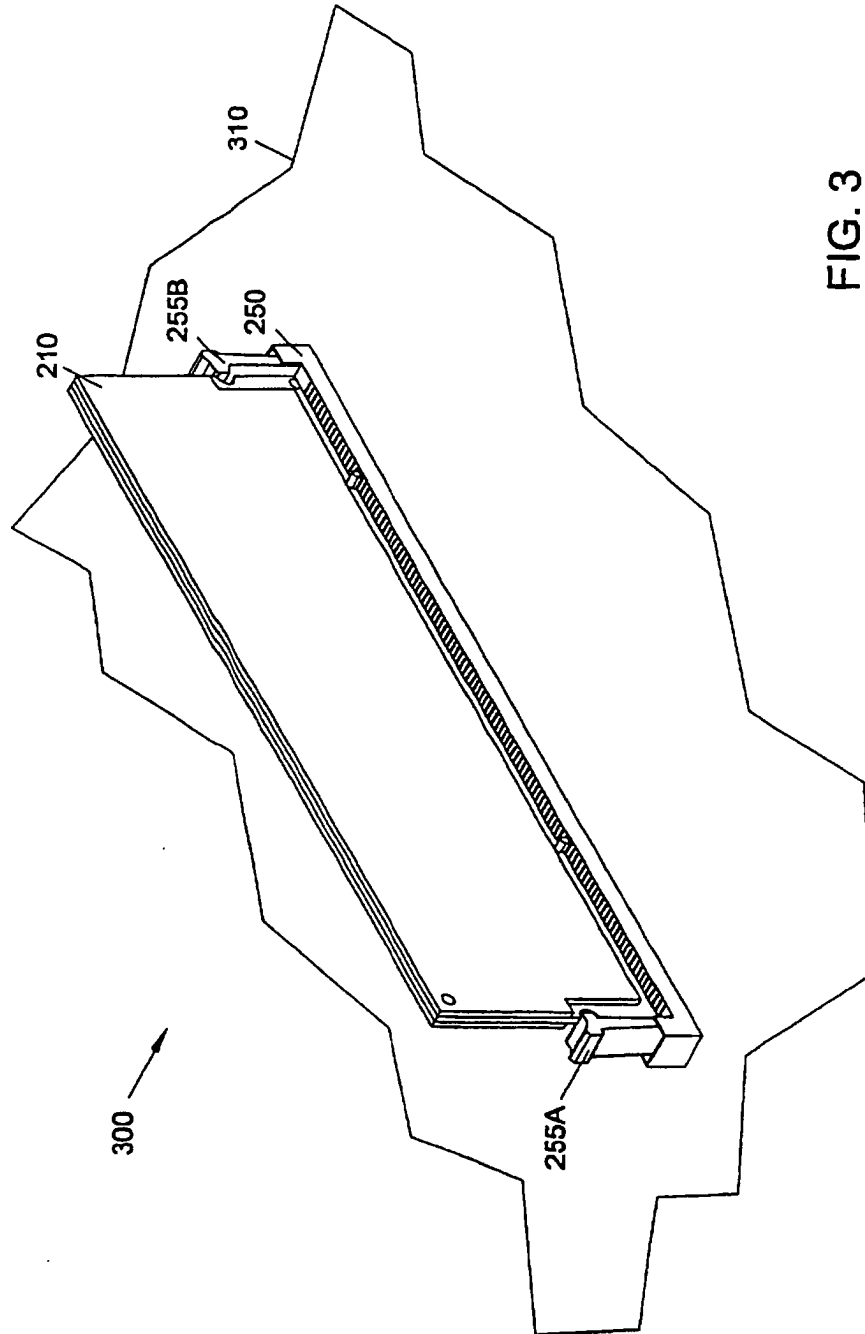


FIG. 3