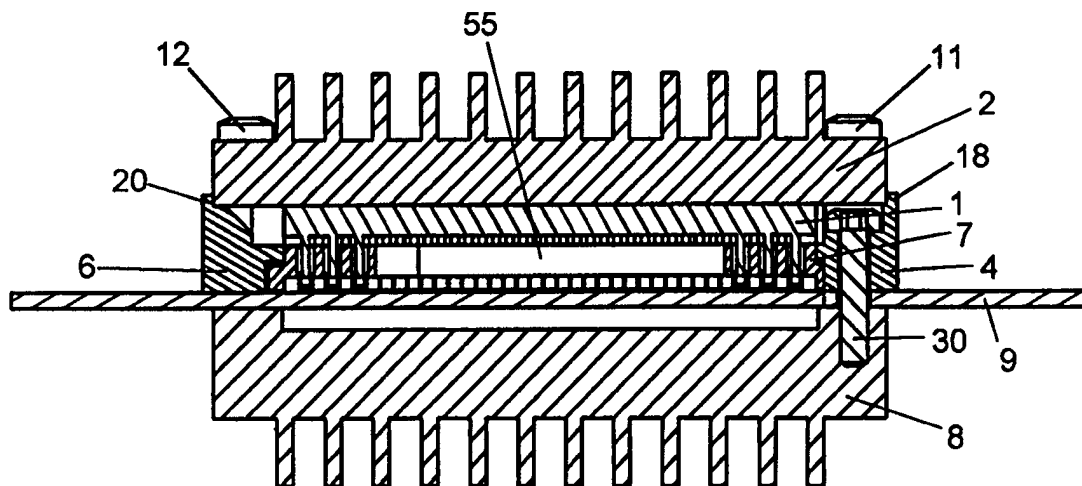


<p>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : H01L 23/32, 23/40, 23/367</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 98/24124</b>  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 4. Juni 1998 (04.06.98)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE97/02757  (22) Internationales Anmeldedatum: 25. November 1997 (25.11.97)  (30) Prioritätsdaten: 296 20 595.8 26. November 1996 (26.11.96) DE  (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).  (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KLEIN, Klaus [DE/DE]; Im Kirchbühl 3, D-76287 Rheinstetten (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>	

(54) Title: BASE FOR INTEGRATED CIRCUIT

(54) Bezeichnung: SOCKEL FÜR INTEGRIERTE SCHALTUNG



(57) Abstract

The invention relates to a base for an integrated circuit which has, on the upper side, a first heat sink (2...6) fitted with cooling ribs, which, for better heat dissipation, is complemented by a second heat sink (8) on the opposite side of the printed-circuit board (9). The invention is applied in bases for multipolar structural elements.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft einen Sockel für eine integrierte Schaltung, der einen ersten, mit Kühlrippen versehenen Kühlkörper (2...6) auf der Oberseite der integrierten Schaltung (1) aufweist, der zur besseren Entwärmung um einen zweiten Kühlkörper (8) auf der gegenüberliegenden Seite der Leiterplatte (9) ergänzt ist. Die Erfindung wird angewandt bei Sockeln für vielpolige Bauelemente.

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

## Beschreibung

## Sockel für eine integrierte Schaltung

- 5 Die Erfindung betrifft einen Sockel für eine integrierte Schaltung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Hochkomplexe und kostenintensive integrierte Schaltungen, z. B. Prozessoren, werden als Bauelemente in hochpoligen, standardisierten Gehäusen, z. B. PGA (Pin Grid Array) oder SPGA (Staggered Pin Grid Array), angeboten. Zur Montage auf einer Leiterplatte werden Anschlußelemente der integrierten Schaltung, sogenannte Pins, wahlweise durch Löten direkt mit Anschlußelementen der Leiterplatte verbunden oder die integrierte Schaltung wird lösbar in einen Sockel eingesetzt, der selbst auf die Leiterplatte gelötet ist und die elektrischen Verbindungen zwischen Anschlußelementen der integrierten Schaltung und Anschlußelementen der Leiterplatte herstellt. Mit dem höheren Aufwand bei der Verwendung eines Sockels als zusätzlichem Bauelement wird der Vorteil erreicht, daß ein späterer Austausch der integrierten Schaltung, z. B. zur Reparatur oder zur Aufrüstung mit einem leistungsfähigeren Bauelement, leicht durchgeführt werden kann. Bei direkt eingelöteter integrierter Schaltung wäre dieser nicht oder nur sehr aufwendig möglich.

Aus dem DE-GM 87 16 007 ist ein derartiger Sockel bekannt, der zusätzlich zur Kühlung auf der Oberseite der integrierten Schaltung mit einem Kühlkörper, der in einen Trägerrahmen eingeschneppt wird, ausgestattet ist.

Aus der DE 39 22 461 C2 ist ein Abschirmgehäuse bekannt, das zur Unterbringung verschiedener Schaltungen verwendet werden

kann. Das Gehäuse ist im wesentlichen quaderförmig und weist eine offene Seite auf, die, wenn es auf einer Leiterplatte montiert ist, durch diese verschlossen wird. Befestigt wird das Abschirmgehäuse an der Leiterplatte, indem vier an dem unteren Rand des Abschirmgehäuses ausgebildete Montagebeine in Montageöffnungen der Leiterplatte eingeführt und umgebogen oder verlötet werden. In dem Abschirmgehäuse untergebrachte Schaltungen werden direkt mit der Leiterplatte verlötet. Durch dieses Abschirmgehäuse wird ein ohnehin schon schwieriger Austausch eingesetzter Bauelemente in nachteiliger Weise zusätzlich erschwert. Ein weiterer Nachteil ist, daß sich die Kapselung der Bauelemente negativ auf die Entwärmung auswirkt, die insbesondere bei komplexen integrierten Schaltungen gewährleistet werden muß.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Sockel für eine integrierte Schaltung zu schaffen, der eine verbesserte Entwärmung der integrierten Schaltung bei geringer Bauhöhe über der Leiterplatte ermöglicht.

Zur Lösung dieser Aufgabe weist der neue Sockel der eingangs genannten Art die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale auf. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Die Erfindung hat den Vorteil, daß die bei der Entwärmung aktive Oberfläche vergrößert wird, ohne die Bauhöhe eines Kühlkörpers über der Leiterplatte entsprechend ändern zu müssen. Dabei können beide Kühlkörper als Abschirmgehäuse ausgeführt werden.

Ein weiterer Vorteil ist, daß der Sockel trotz guter elektromagnetischer Abschirmung einen leichten Austausch eingesetz-

ter integrierter Schaltungen ermöglicht, die integrierte Schaltung bereits nach Öffnen des Gehäusedeckels zugänglich ist und aus dem Sockeleinsatz - eventuell unter Zuhilfenahme eines einfachen Aushebwerkzeuges - entnommen werden kann.

5 Zum leichten Öffnen des Deckels kann dieser beispielsweise mit Schrauben, Klammern oder einer Rastverbindung befestigt werden. Die elektrische Anschlußtechnik des Sockeleinsatzes kann wie bei herkömmlichen Anschlußformen ausgeführt werden und unterliegt keinerlei zusätzlichen Beschränkungen. So können

10 beispielsweise auf der Seite der integrierten Schaltung Anschlußelemente in Durchstecktechnik und auf der Leiterplattenseite die Anschlußelemente als BGA (Ball Grid Array) oder SGA (Stud Grid Array) ausgeführt werden. Insbesondere wenn auf der Leiterplattenseite eine SMD (Surface Mounted

15 Device)-Anschlußtechnik eingesetzt wird, ist es vorteilhaft, den Sockeleinsatz in seiner Lage durch den Sockelrahmen, der auf der Leiterplatte befestigt ist, zu sichern. Dadurch wird vermieden, daß bei der Entnahme der integrierten Schaltung auftretende Ausziehkräfte auf die elektrischen Kontaktstellen

20 des Sockeleinsatzes wirken und diese beschädigen. Auch bei einer Montage des Sockeleinsatzes in Einpreßtechnik sollten die Einpreßstifte nicht mit einer zu hohen Ziehkraft beansprucht werden. Durch eine Schräge an der Innenseite des Sockelrahmens kann eine leichte Zugänglichkeit der integrierten

25 Schaltung für ein Aushebwerkzeug erreicht werden. Wird als Aushebwerkzeug beispielsweise ein Schraubendreher verwendet, so dient der Sockelrahmen in vorteilhafter Weise als nahe am Bauelement liegendes Gegenlager mit guter Hebelwirkung. Zusätzlich ist die Gestaltung des Sockelrahmens so

30 ausgelegt, daß ein spezielles Aushebwerkzeug, welches auch zum Eindrücken des Bauelementes genutzt werden kann, einsetzbar ist. Durch einen aus mehreren Teilen zusammengesetzten Sockelrahmen können vorteilhaft verschiedene Rahmentypen nach

einem Baukastenprinzip modular aufgebaut werden. Dies wirkt sich nicht negativ auf die Abschirmeigenschaften des Gehäuses bezüglich elektromagnetischer oder elektrostatischer Einflüsse aus, wenn sich die Teile an den Stoßstellen überlappen.

5 Für einen guten Wärmekontakt zwischen Deckel und integrierter Schaltung liegt dieser formschlüssig, eventuell thermisch gekoppelt durch eine Wärmeleitpaste, auf der Oberseite der integrierten Schaltung auf. Auch zwischen Deckel und Rahmen ist die Verwendung einer Wärmeleitpaste vorteilhaft. Durch  
10 Zusatzmaßnahmen auf der Leiterplatte, z. B. großflächige Kupferflächen beidseitig, die mit möglichst vielen Durchkontaktierungen miteinander verbunden sind, können Wärmeübergang und Ground-Verbindung zusätzlich verbessert werden. Durch eine Ausnehmung in der Bodenplatte kann vorteilhaft  
15 sichergestellt werden, daß durch die Leiterplatte hindurchragende Anschlußelemente nicht kurzgeschlossen werden. Eine derartige Bodenplatte kann auch als Gegenlager bei der Montage eines Sockeleinsatzes mit Einpreßkontakten dienen. Bei BGA- oder SGA-Bauform des Sockeleinsatzes ist die Bodenplatte  
20 zur besseren Entwärmung und als Gegenlager vorteilhafter eben, d. h. ohne eine Ausnehmung, ausgeführt. Eine SMD-Anschlußtechnik auf der Leiterplattenseite hat zudem den Vorteil, daß auch integrierte Schaltungen mit PGA- oder SPGA-Anschlußformen, die eigentlich für eine Durchsteckmontage  
25 konzipiert sind, auf eine Leiterplatte in reiner SMD (Surface Mounted Device)-Technologie bestückt werden können, ohne daß hierbei das SMD-Prinzip durchbrochen werden muß. Mit diesem Sockel können integrierte Schaltungen für Durchsteckmontage auch bei Leiterplattentechnologien bestückt werden, die keine  
30 Durchkontaktierungen als Anschlußelemente zulassen. Dies ist beispielsweise bei Leiterplatten mit einer Mehrfach-Oberflächenverdrahtung der Fall, bei denen durch partielle Durchkontaktierungen zur Verbindung von Leitungen verschie-

dener Lagen die Anzahl der Signallagen drastisch reduziert wird. Durch die nun mögliche Anwendung einer reinen SMD-Technologie entfallen die Verfahrensschritte, die bei einer Mischtechnik zum Bestücken und Löten von Bauelementen in  
5 Durchsteckmontage erforderlich wären. D. h., eine Baugruppe muß im Herstellungsprozeß nicht mehr an einen Handbestückplatz und über ein Schwallbad geführt werden. Der Herstellungsaufwand ist somit erheblich verringert.

10 Anhand der Zeichnungen, die ein Ausführungsbeispiel der Erfindung darstellen, werden im folgenden die Erfindung sowie Ausgestaltungen und Vorteile näher erläutert.

Es zeigen:

- 15 Figur 1 einen Sockel in Explosionsdarstellung,  
Figur 2 ein Schnittbild durch einen Sockel,  
Figur 3 einen Sockeleinsatz mit kraftschlüssiger Klemmung eines Kontaktelementes in einem Schnittbild,  
Figur 4 einen Sockeleinsatz mit formschlüssiger Klemmung,  
20 Figur 5 einen Sockeleinsatz mit kraft- und formschlüssiger Klemmung eines Kontaktelementes,  
Figur 6 einen Sockeleinsatz mit Anschlußelementen für Einpreßtechnik,  
Figur 7 einen Sockeleinsatz für Durchsteckmontage in Löt-  
25 technik und  
Figur 8 einen Sockeleinsatz in SGA-Ausführung.

Gleiche Teile sind mit gleichen Bezugszeichen versehen.

30 Gemäß Figur 1 besteht ein Sockel für eine integrierte Schaltung 1 im wesentlichen aus einem Deckel 2, einem hier aus vier Teilen 3, 4, 5 und 6 zusammengesetzten Rahmen, einem Sockeleinsatz 7 und einem Boden 8. Der Deckel 2 ist als Kühl-

körper ausgeführt und mit Kühlrippen an seiner Oberseite versehen, so daß er entsprechend der Luftführung in dem Gerät, in welchem eine mit den gezeigten Bauteilen bestückte Leiterplatte 9 eingesetzt werden soll, optimal ausgerichtet werden  
5 kann. Befestigt wird der Deckel an dem Sockelrahmen mit vier im Bereich seiner Ecken angeordneten Schrauben 10 ... 13. Dazu sind in den Teilen 3 ... 6 des Sockelrahmens zu den Schrauben 10 ... 13 korrespondierende Öffnungen mit Innengewinde angebracht, von denen in Figur 2 nur die Öffnungen  
10 14, 15 und 16 sichtbar sind. Damit das Abschirmgehäuse auch an den Stoßstellen zwischen dem Deckel 2 und dem Sockelrahmen strahlungsdicht ist, weisen die Teile 3 ... 6 jeweils einen Kragen 17, 18, 19 bzw. 20 auf, der den Deckel 2 an den zugeordneten Kantenabschnitten seitlich etwas überragt. Der  
15 Sockelrahmen kann aus wirtschaftlichen Gründen auch als einteiliger Rahmen mit weniger Befestigungspunkten auf der Leiterplatte ausgelegt werden. Im montierten Zustand liegt der Deckel 2 eben auf der Oberseite der integrierten Schaltung 1 auf. Dadurch wird bereits eine gute Wärmekopplung zwischen  
20 integrierter Schaltung 1 und Deckel 2 erreicht. Zur weiteren Verbesserung der Wärmekopplung kann die Oberseite der integrierten Schaltung 1 bei der Montage mit einer Wärmeleitpaste oder einem ähnlichen Mittel, z. B. Wärmeleitfolie, versehen werden. Um auch zwischen Sockelrahmen und Deckel 2 eine gute  
25 Wärmekopplung zu ermöglichen, sind in den Teilen 3 ... 6 jeweils zwei Ausnehmungen angebracht, die als Depot für Wärmeleitpaste dienen. In der Figur 1 sind von diesen lediglich die Ausnehmungen 21 ... 27 sichtbar. Die Teile 3 ... 6 des Sockelrahmens sind an den Stoßstellen mit Überlappungen  
30 versehen, damit auch über diese Stoßstellen keine elektromagnetischen oder elektrostatischen Einstreuungen das Abschirmgehäuse durchdringen können. Der Sockelrahmen wird mit acht Schrauben befestigt, die durch Öffnungen in der Leiter-

platte geführt und in dazu korrespondierende Bohrungen mit Innengewinde im Boden 8 eingedreht werden. In Figur 1 sind lediglich die Schrauben 28 ... 31, die Öffnungen 32, 33 und 34 sowie Bohrungen 35 ... 40 dargestellt. Der Boden 8 ist ebenfalls als Kühlkörper ausgebildet und mit Kühlrippen versehen. An seiner Oberseite weist er eine Ausnehmung 41 auf, in welche an der Unterseite der Leiterplatte 9 eventuell überstehende Anschlußelemente des Sockeleinsatzes 7 hineinragen können, ohne den Boden 8 zu berühren. Der Boden 8 kann auch als Support oder Gegenlager benutzt werden, wenn ein Sockeleinsatz 7 mit Einpreßstiften verwendet wird oder mit Kontaktelementen, die durch Andrücken des Sockeleinsatzes 7 gegen die Leiterplatte 9 in ihren Führungen verklemmt werden. Wenn die Wärmekopplung zwischen Boden 8 und Sockelrahmen über die acht Befestigungsschrauben und die Kontaktstellen an der Leiterplatte 9 hinweg noch nicht ausreicht, können auf der Oberseite der Kanten des Bodens 8 wie auch auf der Unterseite der Teile 3 ... 6 des Sockelrahmens weitere, in Figur 1 nicht dargestellte Ausnehmungen als Depot für Wärmeleitpaste angebracht werden. Da auf beiden Seiten der Leiterplatte 9 Kühlkörper vorgesehen sind, wird die Gesamtbauhöhe des Sockels quasi auf beide Seiten der Leiterplatte 9 verteilt. Somit wird auf jeder Seite nur eine geringe Bauhöhe über der Leiterplatte 9 zur Realisierung der Entwärmung der integrierten Schaltung 1 benötigt. In bestimmten Fällen kann dies von entscheidender Bedeutung sein, beispielsweise wenn auf der Bestückseite der Leiterplatte 9 nur eine geringe Bauhöhe zulässig ist, die zur Entwärmung mit nur einem Kühlkörper auf der Bestückseite im lüfterlosen Betrieb nicht ausreichen würde. Für eine leichte Entnehmbarkeit der integrierten Schaltung 1, z. B. zur Reparatur oder Aufrüstung des elektronischen Geräts, sind an den Teilen 3 ... 6 des Sockelrahmens schräg verlaufende Ausnehmungen 42, 43, 44 bzw. 45 vorhanden, in

welche ein Aushebewerkzeug, beispielsweise eine Schraubendreherklinge, derart eingeführt werden kann, daß es die Unterseite der integrierten Schaltung 1 hintergreift. Gleichzeitig dienen die Teile 3 ... 6 eventuell als Gegenlager, um  
5 eine Hebelwirkung zu erzeugen. Zur Lagesicherung des Sockel-  
einsatzes 7, d. h. damit dieser beim Ausziehen der integrierten Schaltung 1 nicht von der Leiterplatte 9 gelöst wird, sind an den Teilen 3 ... 6 des Sockelrahmens jeweils Stege,  
10 die in der Figur 1 verdeckt sind, vorgesehen, welche im montierten Zustand auf den Sockeleinsatz 7 nahezu völlig umlaufenden Kanten - in Figur 1 sind lediglich die Kanten 46 und 47 sichtbar - zu liegen kommen.

In Figur 2, einem Schnittbild durch einen montierten Sockel  
15 nach Figur 1, ist besonders gut die oben beschriebene Überlappung der Kragen 18 und 20 von Teilen 4 bzw. 6 des Sockelrahmens an den Seiten des Deckels 2 sichtbar. Deutlich wird auch die Verteilung der Gesamtbauhöhe des Sockels auf beide  
20 Seiten der Leiterplatte 9, wodurch eine jeweils niedrige Höhe auf Ober- und Unterseite bei guter Entwärmung der integrierten Schaltung 1 erreicht wird. Durch im Bereich des Sockelrahmens platzierte Kontaktstellen auf der Leiterplatte 9 kann der Sockelaufbau in das Ground-Konzept, d. h. die Führung der Schirm- und Bezugsmasse im elektronischen Gerät, eingebunden  
25 werden.

Die Figuren 3, 4 und 5 verdeutlichen verschiedene Varianten zur Klemmung eines Kontaktelementes im Sockeleinsatz nach dem Andrücken auf eine Leiterplatte 55. Dargestellt ist jeweils  
30 die Situation unmittelbar vor einem Andrücken. Kontaktelemente 56, 57 bzw. 58 sind jeweils mit einer Kontaktfeder 59 zur Kontaktierung des Anschlußelements einer einzusetzenden integrierten Schaltung versehen. In einen Kunststoffkörper 60, 61

oder 62 werden die Kontaktelemente 56, 57 bzw. 58 von oben eingesetzt und durch eine Rastverbindung in ihrer Endlage gegen ein Herausfallen gesichert. Auf die Leiterplatte 55 angedrückt und dort befestigt werden die Kunststoffkörper 60, 5 61 und 62 jeweils mit einem Rahmen 63, der direkt auf der Leiterplatte befestigbar ist. Zur Erläuterung des Toleranzausgleichs sind in Figur 3 Maße A, B, C und D eingezeichnet. Um das Maß A sind die Kontaktelemente 56, 57 und 58 bei allen drei Varianten einer Klemmung in ihren Führungen verschieb- 10 bar, um Höhentoleranzen der Anschlußelemente auf der Leiterplatte 55 ausgleichen zu können. Das Maß B bestimmt den Weg, um welchen die Kontaktelemente 56, 57 und 58 beim Andrücken der Sockeleinsätze gegen die Leiterplatte 55 aus ihrer Endlage im Kunststoffkörper 60, 61 bzw. 62 verschoben werden, um 15 eine Klemmwirkung in der Führung zu erzeugen. Zur Lagesicherung des Sockeleinsatzes im Sockel ist am Rahmen 63 ein Steg 48 angebracht, dessen Unterseite auf der Oberseite einer Kante der Kunststoffkörper 60, 61 bzw. 62 der Sockeleinsätze aufliegt. Zum Ausgleich von Fertigungstoleranzen sowie zur 20 Erzeugung einer definierten Andruckkraft sind an der Oberseite der Kante der Kunststoffkörper 60, 61 und 62 jeweils nach oben weisende, dachkantförmige Fortsätze 49 vorgesehen. Beim Andrücken der Sockeleinsätze gegen die Leiterplatte 55 wird die Höhe D der Fortsätze um das Maß C zum Toleranz- 25 ausgleich durch eine Verformung der Fortsätze verringert. In der Variante gemäß Figur 3 wird eine kraftschlüssige Klemmung des Kontaktelements 56 im Kunststoffkörper 60 erreicht, indem sich beim Andrücken ein umlaufender Kragen 64 des Kontaktelements 56 in eine konusförmige Schräge 65 des Kunststoffkörpers 60 hineindrückt und dort durch gegenseitiges Verklemmen gehalten wird. Eine formschlüssige Klemmung ergibt sich 30 bei der Variante nach Figur 4, bei welcher ein zunächst hohlkegelförmiger Kragen 66 am Schaft des Kontaktelements 57 an-

liegt und beim Andrücken gegen die Leiterplatte 55 durch einen umlaufenden Kragen 67 des Kontaktelements 57 deformiert wird. Dadurch wird in dem Kunststoffteil 61 eine formschlüssige Verbindung zum Kragen 67 gebildet. Bei der in Figur 5  
5 dargestellten dritten Variante ist das Kontaktelement 58 mit einem umlaufenden, deformierbaren Spitzkragen 68 versehen, der sich in das Kunststoffteil 62 hineindrückt und eine formschlüssige sowie kraftschlüssige Klemmung bewirkt. Bei allen drei in den Figuren 3, 4 und 5 dargestellten Varianten ist  
10 somit sichergestellt, daß beim Ausziehen einer integrierten Schaltung 1, die als PGA- oder SPGA-Bauelement ausgeführt sein kann, keine Kräfte auf die Lötstellen an der Leiterplatte 55 wirken.

15 Ein Sockeleinsatz für eine Montage in Einpreßtechnik weist gemäß Figur 6 Einpreßstifte 51 mit Federelementen in ihrem Schaftbereich auf, die sich beim Einpressen in eine durchgehend metallisierte Bohrung einer Leiterplatte an die Innenseite der Bohrung andrücken. Eine Lötverbindung ist hierzu  
20 nicht erforderlich. Dagegen werden bei einem Sockel für Durchsteckmontage gemäß Figur 7 durch die metallisierten Öffnungen der Leiterplatte hindurchragende Anschlußstifte 52 durch Löten elektrisch mit Leiterbahnen der Leiterplatte verbunden. Auch Anschlußelemente 53 des in Figur 8 dargestellten  
25 Sockeleinsatzes werden an Anschlußflächen der Leiterplatte angelötet, die sich jedoch hier lediglich auf der Oberfläche der Leiterplatte befinden. Bei der hier verwendeten SMT (Surface Mounted Technology) ist es vorteilhaft, wenn der Sockeleinsatz durch Zentrierstifte 54, zu denen die Leiter-  
30 platte korrespondierende Bohrungen aufweist, vor dem Lötvorgang exakt positioniert wird. Auch bei den Ausführungsformen gemäß den Figuren 6 und 7 sind derartige Zentrierstifte hilfreich. Für einen Toleranzausgleich können bei der

SGA-Ausführung gemäß Figur 8 oder einer BGA-Ausführung die Anschlußelemente 53 in Steckrichtung der Zentrierstifte 54 schwimmend gelagert sein. Durch entsprechende Gestaltung der Anschlußelemente und des Sockeleinsatzes kann dieser nach dem

5 Lötprozeß durch den Sockelrahmen oder ein anderes Werkzeug auf die Leiterplatte gepreßt werden. Z. B. durch Klemmwirkung können die Anschlußelemente kraftschlüssig in ihrer Endlage im Sockeleinsatz zusätzlich befestigt werden. Ziehkräfte wirken danach nicht mehr auf die Lötanschlüsse.

10

Da durch das Abschirmgehäuse des Sockels und eventuell durch eine Masselage in der Leiterplatte eine in bezug auf elektromagnetische und elektrostatische Einflüsse hermetisch dicht abgeschlossene "Insel" gebildet wird, die wahlweise in ein

15 Ground-Konzept fest eingebunden oder auch induktiv oder kapazitiv angekoppelt werden kann, lassen sich bei einer geänderten Formgebung mit vergrößertem Innenraum des Sockels oder im Freiraum 55 innerhalb des Sockeleinsatzes 7 weitere bezüglich elektromagnetischer Abschirmung kritische Bauelemente, z. B.

20 Quarze, VCO- oder Taktschaltungen, in das Abschirmgehäuse integrieren. Dies ist besonders günstig bei Bauelementen, die der integrierten Schaltung funktionell zugeordnet sind.

Zur Vermeidung zu hoher Ausziehkräfte bei der Entnahme der

25 integrierten Schaltung 1 können Sockeleinsätze verwendet werden, die auf der Seite der integrierten Schaltung als ZIF (Zero Insertion Force)- oder LIF (Low Insertion Force)-Version ausgeführt sind.

30 In vorteilhafter Weise kann der Sockel bei Austausch lediglich des Sockeleinsatzes 7 für integrierte Schaltungen unterschiedlicher Gehäusebauformen und unterschiedlicher elektrischer Anschlußelemente verwendet werden.

## Patentansprüche

1. Sockel für eine integrierte Schaltung, der zur Montage auf einer Leiterplatte geeignet ist,
- 5 - mit einem Sockeleinsatz (7), durch den elektrische Verbindungen zwischen Anschlußelementen der integrierten Schaltung (1) und Anschlußelementen der Leiterplatte (9) herstellbar sind, und
- mit einem ersten, mit Kühlrippen versehenen Kühlkörper
- 10 (2 ... 6) auf der Oberseite der integrierten Schaltung, dadurch gekennzeichnet, daß ein zweiter Kühlkörper (8) zur Montage auf der dem ersten Kühlkörper gegenüberliegenden Seite der Leiterplatte (9) vorgesehen ist, der im montierten Zustand durch Ausnehmungen
- 15 (32, 33, 34) der Leiterplatte hindurch mit der integrierten Schaltung wärmegekoppelt ist.
2. Sockel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
- daß der erste Kühlkörper als ein zur Leiterplatte (9) hin
- 20 einseitig offenes Abschirmgehäuse mit einem Rahmen (3 ... 6) und einem Deckel (2) zur Aufnahme der integrierten Schaltung (1) und des Sockeleinsatzes (7) ausgeführt ist, wobei der Deckel (2) zur Entnahme der integrierten Schaltung (1) geöffnet werden kann, und
- 25 - daß der zweite Kühlkörper als Bodenplatte (8) ausgeführt ist, derart, daß der Sockel durch Einklemmen der Leiterplatte zwischen Sockelrahmen und Bodenplatte befestigbar ist.
- 30 3. Sockel nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß Sockelrahmen und Bodenplatte mit durch die Leiterplatte ragenden Schrauben (28 ... 31) zusammenschraubbar sind.

4. Sockel nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Bodenplatte eine Ausnehmung (41) für durch die Leiterplatte hindurchragende Anschlußelemente des Sockeleinsatzes (7) aufweist.

5

5. Sockel nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Sockelrahmen (3 ... 6) im montierten Zustand den Sockeleinsatz (7) in seiner Lage sichert.

10

6. Sockel nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Sockelrahmen zur Lagesicherung des Sockeleinsatzes auf seiner Innenseite mit einem im wesentlichen umlaufenden Steg (48) versehen ist, an dessen Unterseite im montierten Zustand die Oberseite einer dazu korrespondierenden umlaufenden Kante (46, 47) des Sockeleinsatzes (7) anliegt.

15

7. Sockel nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Sockelrahmen an seiner Innenseite mit zumindest einer Ausnehmung (42 ... 45), insbesondere einer Schräge, versehen ist, die für ein Aushebwerkzeug, insbesondere einen Schraubendreher, einen Zugriff zum Ausheben der integrierten Schaltung (1) ermöglicht.

20

8. Sockel nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Sockelrahmen rechteckig aus mehreren sich jeweils im wesentlichen entlang der geraden Kanten erstreckenden Teilen (3 ... 6) zusammengesetzt ist, wobei die Teile an den Stoßstellen, die sich im Bereich der Rahmenecken befinden, einander überlappen.

30

9. Sockel nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Sockelrahmen an den Auflageflächen

des Deckels Kammern (21 ... 27) für Wärmeleitpaste zur thermischen Kopplung von Rahmen und Deckel aufweist.

10. Sockel nach einem der Ansprüche 2 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß Sockelrahmen und Deckel an den Stoßstellen einander überlappen.

1/4

FIG 1

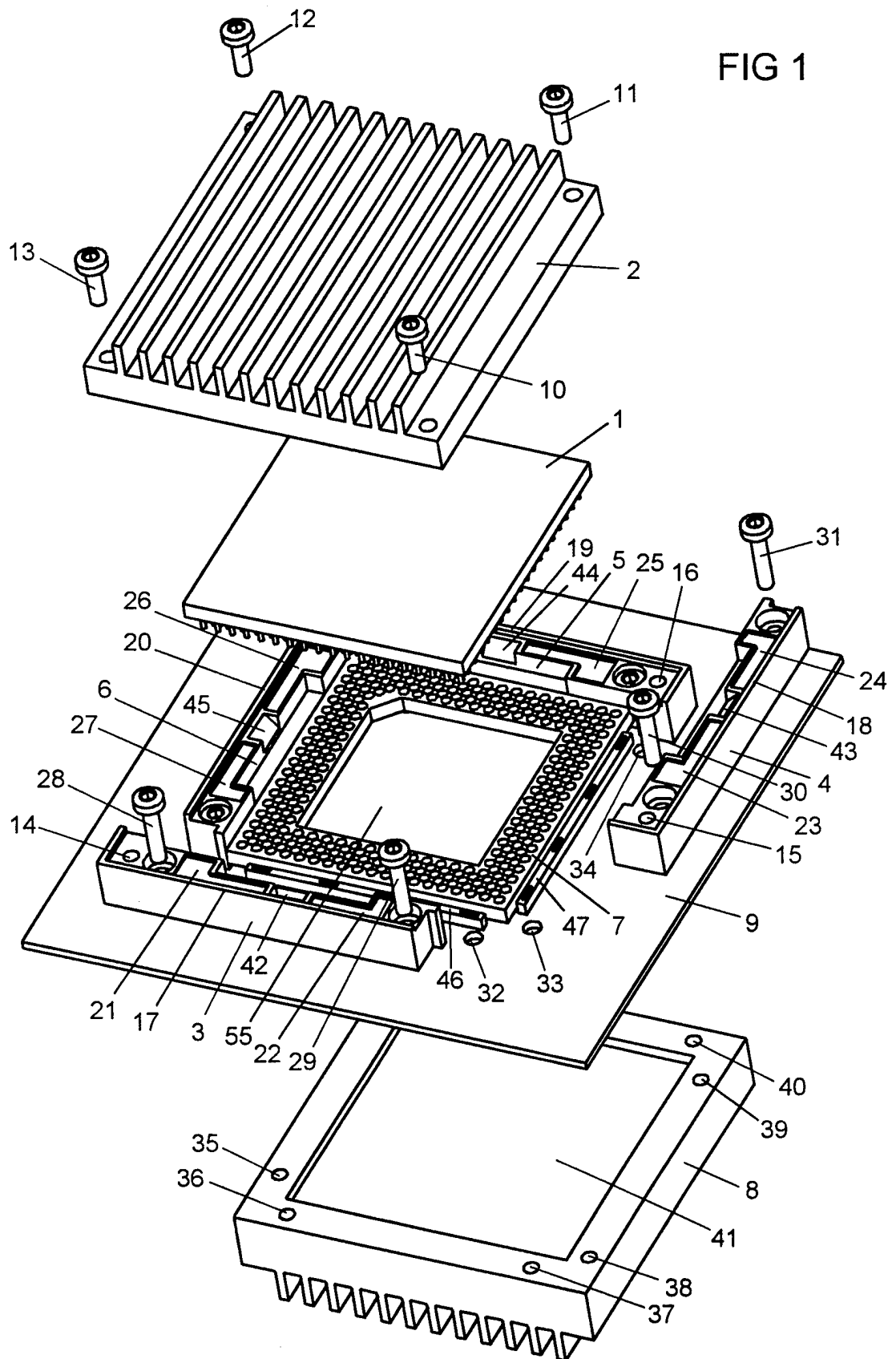
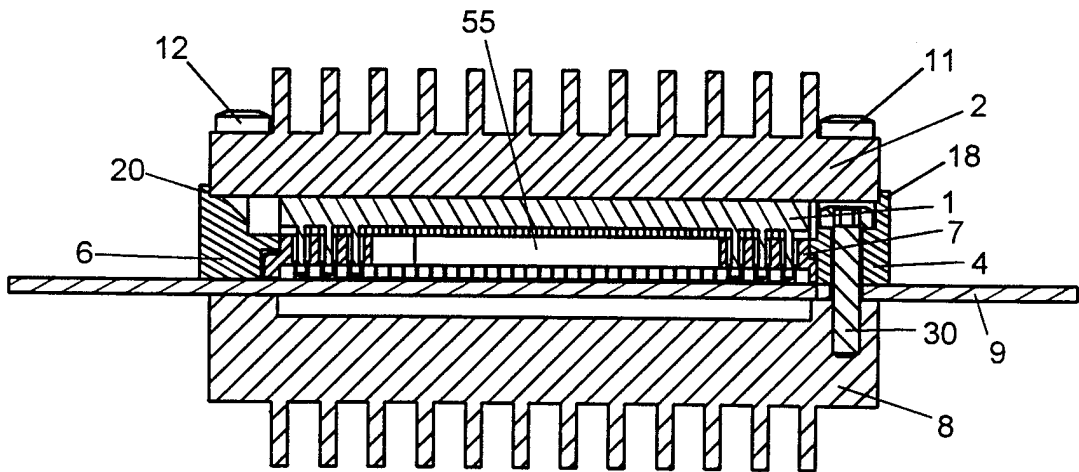


FIG 2



3/4

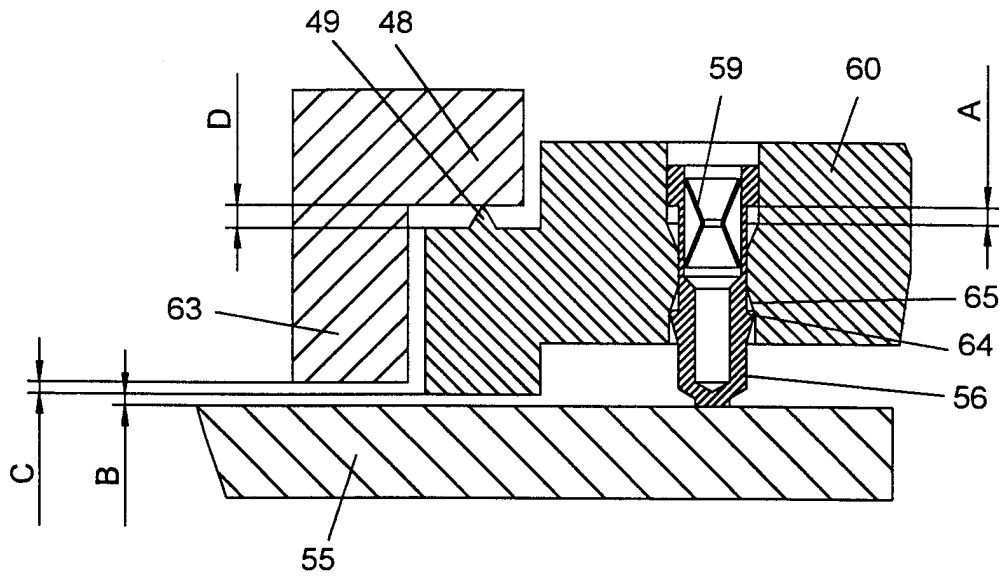


FIG 3

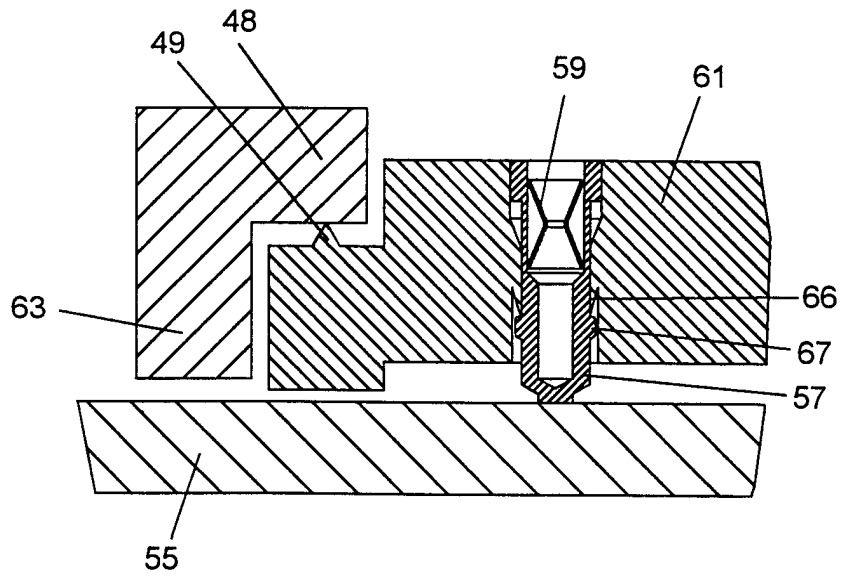


FIG 4

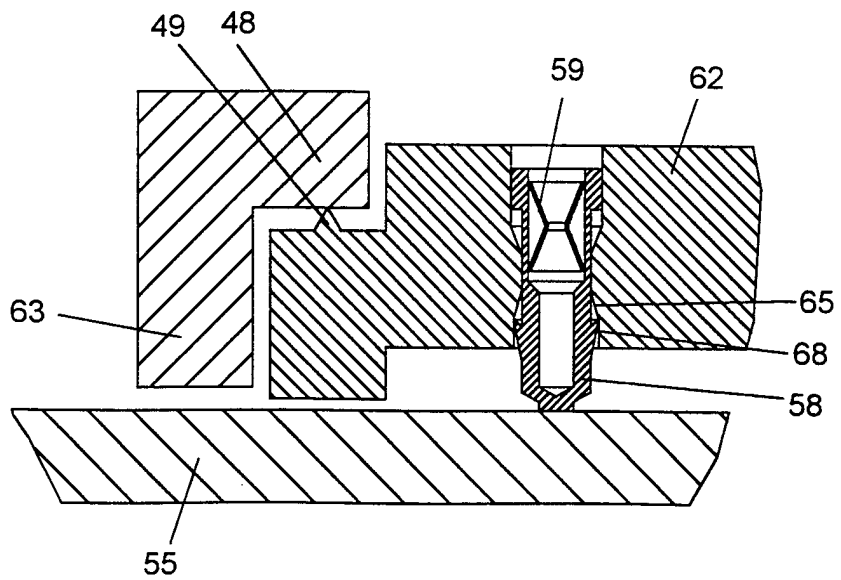


FIG 5

FIG 6

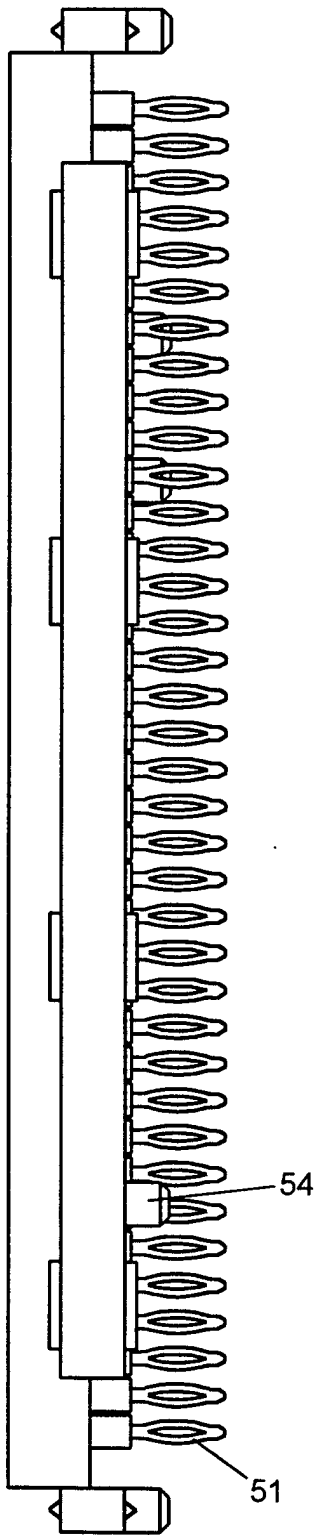


FIG 7

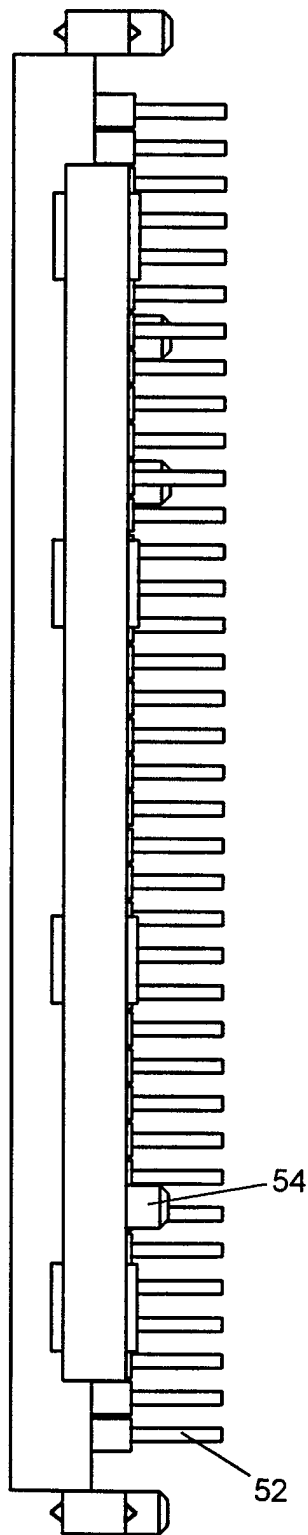
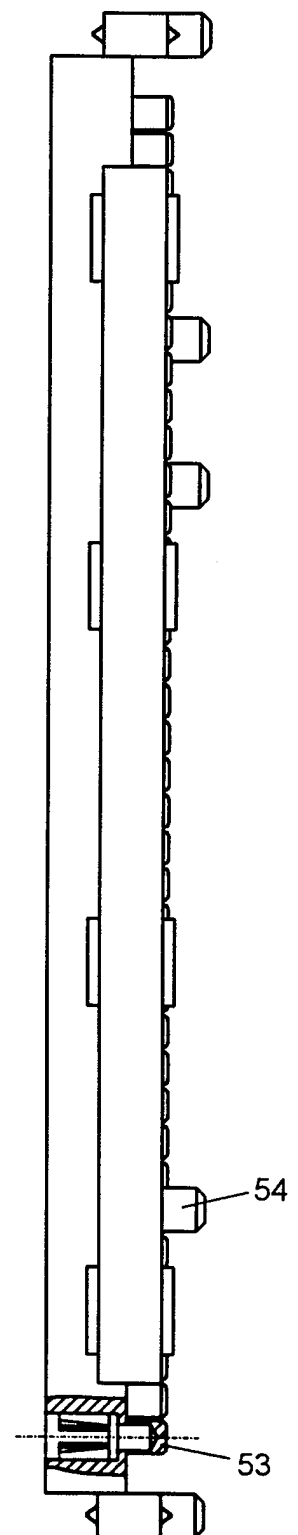


FIG 8



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 97/02757

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

IPC 6 H01L23/32 H01L23/40 H01L23/367

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 43 26 207 A (HEWLETT PACKARD CO) 7 April 1994 see figures ---	1-3
Y	EP 0 245 179 A (DIGITAL EQUIPMENT CORP) 11 November 1987 see figures ---	1-3
A	EP 0 320 660 A (IBM) 21 June 1989 see figures ---	1-10
A	"Double-Sided Thermal Conduction Module Cooling" IBM TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN., vol. 28, no. 3, August 1985, NEW YORK US, page 1094 XP002061693 see the whole document ---	1-10
-/--		

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 April 1998

Date of mailing of the international search report

23/04/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Prohaska, G

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter national Application No PCT/DE 97/02757
--

**C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 505 859 A (IBM) 30 September 1992 see abstract; figures ---	5-8
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 003 (E-1301), 6 January 1993 & JP 04 237152 A (JAPAN AVIATION ELECTRON IND LTD), 25 August 1992, see abstract ---	8
P,A	US 5 581 443 A (NAKAMURA HIROSHI ET AL) 3 December 1996 see figures 17-39 -----	1-10

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/DE 97/02757

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4326207 A	07-04-94	US 5323292 A	21-06-94
		GB 2271468 A, B	13-04-94
		JP 6196600 A	15-07-94
		US 5608610 A	04-03-97
-----			
EP 0245179 A	11-11-87	AU 598253 B	21-06-90
		AU 7216587 A	19-11-87
		DE 3783266 A	11-02-93
		DK 231287 A	08-11-87
		FI 872004 A	08-11-87
		JP 63032958 A	12-02-88
-----			
EP 0320660 A	21-06-89	US 4899208 A	06-02-90
		DE 3887849 D	24-03-94
		DE 3887849 T	11-08-94
		JP 1173627 A	10-07-89
		JP 1781741 C	13-08-93
		JP 4070774 B	11-11-92
-----			
EP 0505859 A	30-09-92	US 5099393 A	24-03-92
		DE 69214334 D	14-11-96
		DE 69214334 T	10-04-97
		JP 2010693 C	02-02-96
		JP 6029638 A	04-02-94
		JP 7040630 B	01-05-95
-----			
US 5581443 A	03-12-96	JP 8087348 A	02-04-96
		JP 8222671 A	30-08-96
-----			

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 97/02757

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> IPK 6 H01L23/32 H01L23/40 H01L23/367		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b>		
Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole ) IPK 6 H01L		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 43 26 207 A (HEWLETT PACKARD CO) 7. April 1994 siehe Abbildungen ---	1-3
Y	EP 0 245 179 A (DIGITAL EQUIPMENT CORP) 11. November 1987 siehe Abbildungen ---	1-3
A	EP 0 320 660 A (IBM) 21. Juni 1989 siehe Abbildungen ---	1-10
A	"Double-Sided Thermal Conduction Module Cooling" IBM TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN., Bd. 28, Nr. 3, August 1985, NEW YORK US, Seite 1094 XP002061693 siehe das ganze Dokument ---	1-10
-/--		
<input checked="" type="checkbox"/>	Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen	<input checked="" type="checkbox"/>
		Siehe Anhang Patentfamilie
° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
7. April 1998		23/04/1998
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter  Prohaska, G

1

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie <sup>o</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 505 859 A (IBM) 30. September 1992 siehe Zusammenfassung; Abbildungen ----	5-8
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 003 (E-1301), 6. Januar 1993 & JP 04 237152 A (JAPAN AVIATION ELECTRON IND LTD), 25. August 1992, siehe Zusammenfassung ----	8
P, A	US 5 581 443 A (NAKAMURA HIROSHI ET AL) 3. Dezember 1996 siehe Abbildungen 17-39 -----	1-10

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 97/02757

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4326207 A	07-04-94	US 5323292 A	21-06-94
		GB 2271468 A,B	13-04-94
		JP 6196600 A	15-07-94
		US 5608610 A	04-03-97
EP 0245179 A	11-11-87	AU 598253 B	21-06-90
		AU 7216587 A	19-11-87
		DE 3783266 A	11-02-93
		DK 231287 A	08-11-87
		FI 872004 A	08-11-87
		JP 63032958 A	12-02-88
EP 0320660 A	21-06-89	US 4899208 A	06-02-90
		DE 3887849 D	24-03-94
		DE 3887849 T	11-08-94
		JP 1173627 A	10-07-89
		JP 1781741 C	13-08-93
		JP 4070774 B	11-11-92
EP 0505859 A	30-09-92	US 5099393 A	24-03-92
		DE 69214334 D	14-11-96
		DE 69214334 T	10-04-97
		JP 2010693 C	02-02-96
		JP 6029638 A	04-02-94
		JP 7040630 B	01-05-95
US 5581443 A	03-12-96	JP 8087348 A	02-04-96
		JP 8222671 A	30-08-96