



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 603 14 355 T2** 2008.02.07

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 422 982 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **603 14 355.5**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 022 990.0**

(96) Europäischer Anmeldetag: **10.10.2003**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **26.05.2004**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **13.06.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **07.02.2008**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **H05K 7/20** (2006.01)  
**H01L 23/40** (2006.01)

(30) Unionspriorität:

**65794                      20.11.2002                      US**

(73) Patentinhaber:

**Illinois Tool Works Inc., Glenview, Ill., US**

(74) Vertreter:

**derzeit kein Vertreter bestellt**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**DE, FR, IT**

(72) Erfinder:

**Sigl, Dennis R., Greenville Wisconsin 54942, US;  
Achtner, Richard Mark, Neenah Wisconsin 54956,  
US**

(54) Bezeichnung: **Einschnappbarer Kühlkörper für Halbleiterbauelemente**

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**

## Allgemeiner Stand der Technik

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft einen Kühlkörper zur Verwendung mit einer Elektronikkomponente und insbesondere eine Baugruppe einer Elektronikkomponente und eines Kühlkörpers, die ohne weiteres hergestellt und montiert werden kann.

**[0002]** Es gibt natürlich viele Arten und Konstruktionen von Kühlkörpern, die verwendet werden, um Wärme von Elektronikkomponenten wegzuleiten. Die Kühlkörper werden normalerweise in Form von Kühlkörperbaugruppen bereitgestellt, die den Kühlkörper selbst mit der wärmeerzeugenden Elektronikkomponente kombinieren. Der Hauptzweck der Kühlkörperbaugruppe besteht darin, alle die Kühlkörper in einer bestimmten Maschine zu lokalisieren, zu sichern und zu schützen. Als Beispiele weisen alle Schweißstromquellen wärmeerzeugende Elektronikkomponenten auf, und einige dieser Komponenten erfordern ein zusätzliches Mittel zum Abführen der erzeugten Wärme. Somit werden mit solchen Elektronikkomponenten Kühlkörper verwendet, um jene Wärme abzuführen, und solche Elektronikkomponenten können Dioden, IGBTs, Widerstände oder beliebige andere der Elektronikkomponenten enthalten, die in einer verschiedenen unterschiedlichen Art von Vorrichtung verwendet werden.

**[0003]** Bei in Schweißvorrichtungen verwendeten gegenwärtigen Elektronikkomponenten kann die wärmeerzeugende Elektronikkomponente individuell zu einem Standardbaustein zusammengebaut oder zu einem Baustein vom Modultyp zusammengebaut werden, der mehrere der Elektronikkomponenten aufnehmen kann, und entweder die einzelne Montage oder die Modulart von Montage können kommerziell erhalten werden. Obwohl bei dem individuellen Baustein jedoch zwar die Kosten für den Benutzer relativ preiswert sind, besteht eine Notwendigkeit, viele der Einrichtungen zu kaufen, um eine Schweißstromquelle zusammenzubauen, und die schiere Anzahl individueller Einrichtungen machen es sehr schwierig, die Gesamtstromquelle mit den traditionellen Arten von Zusammenbauverfahren zusammenzubauen. Andererseits wird bei dem modularen Baustein der Zusammenbau der Mehrfachelektronikkomponente vereinfacht, da weniger Einrichtungen zusammenzubauen sind, jedoch ist die Modulform der Kühlkörperbaugruppe aufwendiger als der Kauf vieler individueller Einrichtungen.

**[0004]** Als solches besteht außerdem eine Notwendigkeit, die Herstellbarkeit der Kühlkörpereinrichtungen so preiswert wie möglich zu machen und Massenfertigungstechniken bei dem Zusammenbau des Kühlkörpers an die Elektronikkomponente zu verwenden. Traditionellerweise ist ein Mittel zum Anbrin-

gen der wärmeerzeugenden Elektronikkomponente an den Kühlkörper über eine mit einem Gewinde versehene Montage wie etwa Schrauben, und dann wird der Kühlkörper und die Einrichtungsbaugruppe an dem Rahmen der Stromquelle mit zusätzlichen Schrauben oder anderen Befestigungsmitteln montiert. Wenn eine große Anzahl solcher Einrichtungen vorliegt, kann der Zusammenbau erheblich zeitraubend und mit konventionellen Verfahren schwierig zusammenzubauen werden.

**[0005]** Außerdem kann bei der Verwendung von Gewindeeinrichtungen auch eine Notwendigkeit für eine Schraubensicherung bestehen, das Bohren und das Gewindebohren des Kühlkörpers und alle solcher Operationen und zusätzliches Montieren von Hardware trägt zu den Herstellungskosten bei. Die zum Anbringen des Kühlkörpers verwendeten Schrauben müssen auch präzise festgezogen werden. Wenn die Schrauben zu lose angezogen werden, besteht kein ausreichender wärmeleitender Kontakt zwischen der Elektronikkomponente und dem Kühlkörper. Wenn andererseits das Anziehen zu fest ist, kann es zu einem Bruch oder einer Beschädigung an der Einrichtung führen.

**[0006]** Bei anderen Kühlkörperbaugruppen sind Federclips verwendet worden, um den Kühlkörper an einem Rahmen mit der Elektronikkomponente in Kontakt mit dem Kühlkörper anzubringen.

**[0007]** Weiterer Stand der Technik ist bekannt aus EP 0 143 262 A1, US 6,229,706 B1, US 2001/0030037 A1, US 5,621,244 A und US 6,419,008 B1.

## Kurze Beschreibung der Erfindung

**[0008]** Die vorliegende Erfindung betrifft dementsprechend eine Baugruppe zum Anbringen eines Kühlkörpers in guter wärmeleitender Position an einer Elektronikkomponente, die sich mit Massenfertigungstechniken leicht herstellen und zusammenbauen läßt. Bei der vorliegenden Erfindung entfällt die Notwendigkeit zum Montieren von Hardware wie auch die Anforderung, daß möglicherweise zusätzliche Modifikationen an dem Kühlkörper vorgenommen werden müssen, um ihn in einer guten wärmeleitenden Beziehung mit der Elektronikkomponente zu koppeln. Außerdem können die vorliegenden Kühlkörperbaugruppen der vorliegenden Erfindung in in Massen produzierten Modulen großer Menge leicht und preiswert hergestellt werden und daran angepaßt werden, als verschiedene individuelle Baugruppen oder Modultyp von Baugruppen mit mehreren Kühlkörpern hergestellt zu werden.

**[0009]** Somit umfaßt die Kühlkörperbaugruppe der vorliegenden Erfindung einen Rahmen, der eine untere Oberfläche aufweist, die im allgemeinen eine fla-

che Oberfläche ist und die mehrere Führungen aufweist, die sich von der flachen Oberfläche nach oben erstrecken. Wie zu sehen ist, gibt es bevorzugt vier Führungen, die kombiniert die Ecken eines Rechtecks bilden und so dimensioniert sind, daß eine rechteckige Elektronikkomponente in dem Raum zwischen den Führungen plaziert und in Richtung der unteren Oberfläche des Rahmens bewegt werden kann, und der sich nach innen verengende Raum dient dem genauen Positionieren der Elektronikkomponente, wenn er die untere Oberfläche erreicht. Der Rahmen weist auch mehrere Federglieder auf, die sich ebenfalls von der unteren Oberfläche des Rahmens in der gleichen Richtung wie die Führungen nach außen erstrecken und die Federglieder weisen nach innen weisende Vorsprünge an den freien Enden davon auf. Ein weiteres bevorzugtes Merkmal des Rahmens ist, daß viele Federführungen vorliegen können, ebenfalls in den Rahmen gegossen und die von der unteren Oberfläche nach außen vorspringen, um eine Feder bezüglich des Rahmens zu positionieren, wie später erörtert wird. Außerdem kann der Rahmen einen Indexierungsvorsprung aufweisen, der sich von der unteren Oberfläche aus nach außen erstreckt, der mit der Elektronikkomponente zusammenpaßt, um jene Elektronikkomponente beim Zusammenbau in die gewünschte Position in dem Kühlkörper zu führen und wieder, wie später erläutert wird.

**[0010]** Wie zu sehen ist, können alle die oben erwähnten Merkmale zu einer einstückigen Konstruktion spritzgegossen werden und können deshalb in großen Mengen relativ preiswert produziert werden.

**[0011]** Eine Feder wird auf der unteren Oberfläche des Rahmens und innerhalb des Raums zwischen den Führungen positioniert. Die Feder kann eine allgemein zentrale nach außen gebogene Gestalt aufweisen, wobei die Enden der Feder in die gewünschte Position gegen die untere Oberfläche des Rahmens mit Hilfe der Federführungen derart geführt werden, daß die Feder leicht und schnell in die richtige Position eingesetzt werden kann und sichergestellt werden kann, daß sie korrekt sitzt. Die Feder selbst ist bevorzugt aus einem Metallmaterial konstruiert.

**[0012]** Die Elektronikkomponente ist auf der Feder in Kontakt damit positioniert, und die Elektronikkomponente weist bevorzugt eine Öffnung auf, die den Indexierungsvorsprung aufnimmt, so daß die Elektronikkomponente in den Raum zwischen den Führungen eingesetzt werden kann, wo der Indexierungsvorsprung in die Öffnung eintritt und die Elektronikkomponente in ihre richtige Position führt.

**[0013]** Schließlich existiert ein Kühlkörper, der an dem Rahmen gemäß der vorliegenden Erfindung befestigt wird. Der Kühlkörper ist im Grunde ein Metall-

block mit einer im allgemeinen planaren Oberfläche und mehreren wärmeabstrahlenden Rippen, die sich nach außen erstrecken. Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist der Wärmekörper aus Aluminium extrudiert und weist zwei laterale äußere Oberflächen auf, wobei die wärmeabstrahlenden Rippen in der gleichen Orientierung wie die lateralen äußeren Oberflächen länglich verlaufen, wie es ein Ergebnis des Extrusionsprozesses sein würde. Jede der lateralen äußeren Oberflächen weist eine dort herum ausgebildeten länglichen Steg auf und der über die ganze Länge der lateralen äußeren Oberfläche verläuft.

**[0014]** Der Kühlkörper wird an den Rahmen mit Hilfe des Zusammenpassens der Innenvorsprünge an den freien Enden der Federglieder befestigt, die in die um die lateralen äußeren Seiten des Kühlkörpers ausgebildeten Stege einschnappen und der Ort der Nuten und die ausgelegte Länge der Federglieder ist natürlich vorbestimmt, so daß der Kühlkörper an einem gewünschten Ort an dem Rahmen angebracht positioniert ist und die planare Oberfläche des Kühlkörpers vollständig an die Oberfläche der Elektronikkomponente anstößt, so daß die Wärme von der wärmeerzeugenden Elektronikkomponente Effizienz auf den Kühlkörper transferiert und durch diesen abgeführt werden kann. Der Kühlkörper wird auch in seinem Sitz innerhalb des Rahmens geführt, wenn der Kühlkörper in den Raum zwischen den Führungen eintritt.

**[0015]** Die Elektronikkomponente wird gegen die planare Oberfläche des Kühlkörpers mit Hilfe der Feder gepreßt oder vorgespannt, die zwischen der unteren Oberfläche des Rahmens und der unteren Oberfläche der Elektronikkomponente sitzt, wodurch automatisch die gewünschte Kraft der Elektronikkomponente gegen den Kühlkörper erzeugt wird.

**[0016]** Als solches läßt sich die vorliegende Kühlkörperbaugruppe leicht zusammenbauen, und die Kraft der Elektronikkomponente, die sie gegen den Kühlkörper hält, ist vorbestimmt, und eine bekannte Kraft wird automatisch für eine gute Wärmeleitfähigkeit erzeugt, ohne Notwendigkeit, daß ein Zusammenbauer irgendeine Aktion ergreifen muß, um diese Kraft einzustellen oder zu justieren. Der Zusammenbau der vorliegenden Kühlkörperbaugruppe wird durch eine einfache einstufige Operation durchgeführt und ist deshalb Massenfertigungstechniken förderlich, die relativ preiswert sind, und keine zusätzliche physikalische Abänderung, wie etwa Bohren, Gewindebohren oder dergleichen des Kühlkörpers ist erforderlich, die die Gesamtzeit zum Konstruieren der Kühlkörperbaugruppe verlängern könnte.

**[0017]** Diese und weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich ohne weiteres während der folgenden ausführlichen Beschreibung in Verbindung mit den Zeichnungen hierin.

## Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0018] **Fig. 1** ist eine auseinandergezogene Ansicht einer gemäß der vorliegenden Erfindung konstruierten Kühlkörperbaugruppe.

[0019] **Fig. 2** ist eine Perspektivansicht einer Kühlkörperbaugruppe der vorliegenden Erfindung.

[0020] **Fig. 3** ist eine Seitenansicht der Kühlkörperbaugruppe von **Fig. 1**.

[0021] **Fig. 4** ist eine Querschnittsansicht der Kühlkörperbaugruppe entlang der Linien 4-4 von **Fig. 3**.

[0022] **Fig. 5** ist eine auseinandergezogene Ansicht von mehreren die vorliegende Erfindung verwendenden Kühlkörperbaugruppen.

[0023] **Fig. 6** ist eine auseinandergezogene Ansicht einer gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung konstruierten Kühlkörperbaugruppe.

[0024] **Fig. 7** ist eine Perspektivansicht der Kühlkörperbaugruppe von **Fig. 6**.

[0025] **Fig. 8** ist eine Seitenansicht der Kühlkörperbaugruppe von **Fig. 6**.

## Ausführliche Beschreibung

[0026] Nunmehr unter Bezugnahme auf **Fig. 1** wird eine auseinandergezogene Ansicht der gemäß der vorliegenden Erfindung konstruierten Kühlkörperbaugruppe gezeigt. Wie zu sehen ist, enthält die Kühlkörperbaugruppe **10** einen Rahmen **12** mit einer allgemein planaren oberen Oberfläche **14** und mit einer nach unten versetzten unteren Oberfläche **16**, die in dem Rahmen **12** ausgebildet ist. Die untere Oberfläche **16** umgeben mehrere Führungen **18**, die sich bezüglich der unteren Oberfläche **16** nach außen erstrecken. Die Führungen **18** sind so gezeigt, daß sie von der oberen Oberfläche **14** aus nach außen verlaufen, doch können die Führungen **18** auch direkt von der unteren Oberfläche **16** nach außen verlaufen, wobei es lediglich wichtig ist, daß die Führungen bezüglich der unteren Oberfläche **16** nach außen verlaufen.

[0027] Bei der bevorzugten Ausführungsform von **Fig. 1** gibt es vier Führungen **18** und die einen Raum **20** dazwischen definieren, wobei sich die Führungen **18** an jeder Ecke eines rechteckigen Raums **20** befinden. Jede der Führungen **18** ist bevorzugt so gestaltet, daß sie freie Enden **22** und eine innere Oberfläche **24** aufweist, die in der Richtung auf die untere Oberfläche **16** nach innen verjüngt ist, d.h., der rechteckige Raum **20** verengt sich in der Richtung auf die untere Oberfläche **16**, so daß ein in dem Raum **20**

plaziertes rechteckiges Objekt entlang einem sich verengenden Raum **20** läuft und vollständig zu seinem letzten Ort an den inneren Enden der Führungen **18** geführt wird.

[0028] Bezüglich der unteren Oberfläche **16** erstrecken sich auch mehrere Federglieder **26** nach außen, die so konfiguriert sind, daß sie ein allgemein nach unten und innen geneigtes freies Ende **28** aufweisen, was zu einer darin ausgebildeten nach innen gerichteten Vorsprünge **30** führt. Wiederum gibt es, wie bei der bevorzugten Ausführungsform von **Fig. 1** gezeigt, zwei solche Federglieder **26**. Es könnten jedoch mehr Federglieder verwendet werden, wenn die Breite des Kühlkörpers zunimmt. Es gibt auch mehrere in der unteren Oberfläche **16** ausgebildete Löcher **32**, und der Zweck und die Verwendung derartiger Löcher **32** wird später offenbar.

[0029] Dementsprechend enthält der Rahmen **12** eine Reihe von Merkmalen und kann auch einen in **Fig. 1** nicht gezeigten Indexierungsüberstand enthalten, der sich von der unteren Oberfläche **16** aus nach außen erstreckt, sowie verschiedene in **Fig. 1** nicht gezeigte Federführungen, die ebenfalls in der unteren Oberfläche **16** ausgebildet sind. Ein bevorzugtes Kunststoffmaterial, das für den spritzgegossenen Rahmen **12** verwendet werden kann, ist eine hochgeordnete syndiotaktische Molekularstruktur auf der Basis des Polystyrolmonomers und unter dem Namen Questa **533** vermarktet. Es können auch andere Herstellungsmaterialien verwendet werden.

[0030] Eine Feder **34** ist vorgesehen und weist eine allgemein nach oben gekrümmte oder gebogene obere Oberfläche **36** und hochgedrehte äußere Enden **38** auf. Die Feder **34** ist bevorzugt aus einem Metall wie etwa rostfreiem Stahl konstruiert und weist Abmessungen und eine Konfiguration auf, die so ausgelegt sind, daß eine vorbestimmte Aufwärtsfederungsaktion bereitgestellt wird, wenn die obere Oberfläche **36** komprimiert wird. Bei der Montage der vorliegenden Kühlkörperbaugruppe **10** wird die Feder **34** auf der unteren Oberfläche **16** des Rahmens **12** plaziert und mit Hilfe der in **Fig. 1** nicht gezeigten Federführungen in die gewünschte Position auf dieser unteren Oberfläche **16** geführt.

[0031] Als eine weitere Komponente der Kühlkörperbaugruppe **10** gibt es eine Elektronikkomponente **40** und bei der es sich um eine Reihe typischer wärmeerzeugender Elektronikkomponenten wie etwa Dioden, IGBTs, Widerstände und dergleichen handeln kann. Die Elektronikkomponente **40** weist mehrere leitende Leitungen **42** auf, die sich in Richtung des Rahmens **2** nach außen und unten erstrecken.

[0032] Wie zu sehen ist, verlaufen die leitenden Leitungen **42** durch die Löcher **32**, wenn die Elektronikkomponente **40** an der unteren Oberfläche **16** des

Rahmens montiert wird, und die leitenden Leitungen **42** können an eine Leiterplatte schwallgelötet werden, die sich an der abwärtsgerichteten Seite des Rahmens **12** befindet, wie in [Fig. 1](#) zu sehen. Bevorzugt weist die Elektronikkomponente **40** auch eine Öffnung **44** auf, die mit dem in der unteren Oberfläche **16** des Rahmens **12** ausgebildeten, in [Fig. 1](#) nicht gezeigten Indexierungsüberstand koppelt, um die Elektronikkomponente an den gewünschten Ort innerhalb des Rahmens **12** zu führen. Die Elektronikkomponente **40** weist eine flache obere Oberfläche **46** und eine untere Oberfläche **48** auf.

**[0033]** Schließlich wird ein Kühlkörper **50** bereitgestellt und der bevorzugt aus einem Metall ausgebildet ist und bei der bevorzugten Ausführungsform aus Aluminium extrudiert ist. Der Kühlkörper **50** weist laterale externe Oberflächen **52**, gegenüber angeordnet, eine untere planare Oberfläche **54** und mehrere wärmeabstrahlende Rippen **56** auf. Wie zu sehen ist, sind die wärmeabstrahlenden Rippen **56** länglich oder entlang einer Achse orientiert, die entlang der Mittellinie A identifiziert ist, die im Grunde durch den Extrusionsprozeß bestimmt ist, und die externen lateralen Oberflächen **52** sind im allgemeinen entlang dieser gleichen Orientierung länglich. Eine längliche Nut oder ein länglicher Steg **58** ist entlang der gleichen Orientierung in jeder der externen lateralen Oberflächen **52** ausgebildet. Die länglichen Nute **58** sind entlang der ganzen Länge jeder der lateralen externen Seiten **52** ausgebildet.

**[0034]** Mit dem eben gesagten kann nun das Grundverfahren des Zusammenbaus der Kühlkörperbaugruppe **10** beschrieben werden. Anfänglich wird der Rahmen **12** an einer PC-Platine befestigt. Die Feder **34** wird dann in dem Rahmen **12** plaziert, um auf der unteren Oberfläche **14** des Rahmens zu ruhen, unterstützt an ihrem Ort durch die Verwendung von in [Fig. 1](#) nicht gezeigten Federführungen. Die Elektronikkomponente **40** wird dann auf der oberen Oberfläche **36** der Feder **34** plaziert, geführt von dem in [Fig. 1](#) nicht gezeigten Indexierungsüberstand, der in die Öffnung **44** in der Elektronikkomponente **40** eintritt, um die Elektronikkomponente **40** an dem gewünschten Ort auszurichten und zu positionieren.

**[0035]** Dann wird der Kühlkörper **50** in den Raum **20** zwischen den Führungen **18** eingesetzt und nach unten weitergeschoben, bis die untere planare Oberfläche **54** des Kühlkörpers **50** auf der oberen Oberfläche **46** der Elektronikkomponente **40** sitzt, so dazwischen eine gute Wärmeleitfähigkeit vorliegt. Ein Wärmefett auf Silikonbasis wird auf der oberen Oberfläche **46** und dem Kühlkörper **50** aufgetragen, um eine effizientere Wärmeübertragung zu bewirken. Wenn sich der Kühlkörper **50** weiter nach unten bewegt, wird die Feder **34** zusammengedrückt und übt eine Kraft gegen die untere Oberfläche **48** der Elektronikkomponente **40** aus, um zu bewirken, daß die Elek-

tronikkomponente **40** den Kühlkörper **50** mit mehr Kraft kontaktiert.

**[0036]** Am Höhepunkt der vorbestimmten Abwärtsbewegung des Kühlkörpers **50** treten die nach innen gerichteten Vorsprünge **30** der Federglieder **26** in die länglichen Nute **58** ein und schnappen dort ein, um den Kühlkörper **50** in einer an dem Rahmen **12** verriegelten Position zu sichern, wodurch der Zusammenbau der Kühlkörperbaugruppe **10** abgeschlossen wird.

**[0037]** Nunmehr unter Bezugnahme auf [Fig. 2](#) wird eine Perspektivansicht der Kühlkörperbaugruppe **10** der vorliegenden Erfindung gezeigt, wobei der Kühlkörper **50** an dem Rahmen **12** fixiert ist, und wie gesehen werden kann, wurde der Kühlkörper **50** innerhalb der Führungen **18** zentriert, so daß er in der korrekten Position auf dem Rahmen **12** angebracht ist. In dem zusammengebauten Status, wie in [Fig. 2](#) gezeigt, wurde das Federglied **26** aufgrund der relativ flexiblen Natur des Federglieds **26** in die längliche Nut **58** eingeschnappt, so daß der Kühlkörper **50** fest am Rahmen **12** gehalten wird. Wie ebenfalls zu sehen ist, sind alle wärmeabstrahlenden Rippen **56** entlang der Mittellinie A in einer allgemein parallelen Beziehung ausgerichtet und was auf den Extrusionsprozeß zurückzuführen ist, der zum Herstellen des Kühlkörpers **50** verwendet wird.

**[0038]** Der Extrusionsprozeß macht die Herstellung des Kühlkörpers **50** relativ leicht und kosteneffektiv, und der Prozeß gestattet auch erhebliche Flexibilität bei der Fähigkeit zum Herstellen von Kühlkörpern unterschiedlicher Größen, d.h., der individuelle Kühlkörper wird nach Extrudierung in langen Längen einfach von dem extrudierten Material entsprechend der gewünschten Länge eines beliebigen jeweiligen Kühlkörpers abgeschnitten. Zum Herstellen von Kühlkörpern einer anderen Größe kann der Schnitt dementsprechend von dem Hersteller auf eine beliebige Länge umgestellt werden, die für die lateralen externen Oberflächen **52** gewünscht wird, wobei auch zu sehen ist, daß die längliche Nut **58** bereits bei der Extrusion ausgebildet wird, und deshalb braucht der herzustellende Kühlkörper nur auf die gewünschte Größe geschnitten und entgratet zu werden. An dem Kühlkörper sind keine weiteren physikalischen Abänderungen erforderlich.

**[0039]** Nunmehr unter Bezugnahme auf [Fig. 3](#) wird eine Seitenansicht der Kühlkörperbaugruppe **10** gezeigt, d.h. genommen entlang der extrudierten Richtung. In [Fig. 3](#) ist der Rahmen **12** an einer PC-Platine **60** fixiert und die leitenden Leitungen **42** verlaufen herunter, um etwa durch Schwallöten an die PC-Platine **60** angeschlossen zu werden. [Fig. 3](#) veranschaulicht außerdem die Zusammenschaltung der nach innen gerichteten Vorsprünge **30**, an den freien Enden der Federglieder **26** ausgebildet, zusammen-

passend in die länglichen Nuten **58**, um den Kühlkörper **50** am Rahmen **12** festzuhalten.

**[0040]** Nunmehr unter Bezugnahme auf [Fig. 4](#) wird eine Querschnittsansicht der Kühlkörpergruppe **10** entlang der Linie 4-4 von [Fig. 3](#) gezeigt. Wieder befindet sich wie gezeigt der Kühlkörper **50** in seiner zusammengebauten Position innerhalb von Führungen **18** mit der Elektronikkomponente **40** unter dem Kühlkörper **50** mit seiner oberen Oberfläche **46** gegen die untere planare Oberfläche **54** des Kühlkörpers **50** in einer guten Wärmeübertragungsbeziehung festgehalten. Die Elektronikkomponente **40** wird gegen die untere planare Oberfläche **54** mit Hilfe einer Feder **34** gedrückt, deren gebogene obere Oberfläche **36** eine Kraft gegen die untere Oberfläche **48** der Elektronikkomponente **40** ausübt. Da der Kühlkörper **50** in die gezeigte Position eingeschnappt worden ist, kann als solches durch das Design der Feder **34** das Ausmaß der Kraft zum Erzeugen der guten wärmeleitenden Beziehung zwischen der Elektronikkomponente **40** und dem Kühlkörper **50** vorbestimmt werden, und es besteht keine Notwendigkeit während des Zusammenbauprozesses, irgendeine Justierung vorzunehmen oder die Kraft zu modifizieren, die die Elektronikkomponente **40** und den Kühlkörper **50** zusammenpreßt.

**[0041]** Wieder ist die PC-Platine **60** ebenfalls dargestellt und kann einfach an dem Boden des Rahmens **12** mit Hilfe von nicht gezeigten Schrauben befestigt werden, die durch Löcher in der PC-Platine **60** gehen, um in die während des Spritzgießprozesses in dem Rahmen **12** erzeugte Löcher eingeschraubt zu werden.

**[0042]** Schließlich wird unter Bezugnahme auf [Fig. 5](#) eine auseinandergezogene Ansicht gezeigt, die die Verwendung von mehreren Kühlkörperbaugruppen **10** unter Verwendung der vorliegenden Erfindung zeigt. In [Fig. 5](#) ist ein spritzgegossener Kunststoffmehrfachrahmen **62** mit mehreren individuellen Stellen **64** zu sehen, wo eine Elektronikkomponente **40** an den Mehrfachrahmen **62** montiert werden kann. Dementsprechend weist jede Stelle **64** eine lokalisierte untere Oberfläche **16** derart auf, daß mehrere untere Oberflächen **16** an den individuellen lokalisierten Stellen **64** vorliegen, die in dem Mehrfachrahmen **62** ausgebildet sind, wobei jede Stelle **64** eine Elektronikkomponente **40** auf die oben beschriebene Weise aufnehmen soll, und natürlich gibt es für jedes Montieren einer Elektronikkomponente **40** entsprechende Führungen **18**, die Räume **20** zwischen den Führungen **18** ausbilden zum Montieren jener Elektronikkomponenten **40** an jeder der individuellen Stellen **64**.

**[0043]** In [Fig. 5](#) können auch die Indexierungsüberstände **66** gesehen werden, die sich von jeder der unteren Oberflächen **16** der individuellen Stellen **64** des

Mehrfachrahmens **62** nach außen erstrecken und die in die Öffnungen **44** in den Elektronikkomponenten **40** eintreten, um die Elektronikkomponenten **40** richtig und schnell in die gewünschte Stelle **64** innerhalb des Mehrfachrahmens **62** während des Zusammenbauprozesses auszurichten. Außerdem gibt es Federführungen **66**, die sich ebenfalls von den unteren Oberflächen **16** jeder der innerhalb des Mehrfachrahmens **62** ausgebildeten Stellen **64** nach außen erstrecken, um den Zusammenbau der Federn **34** leicht zu ermöglichen und um sicherzustellen, daß die Federn **34** in jeder der gewünschten Stellen **64** innerhalb des Mehrfachrahmens **62** korrekt positioniert sind.

**[0044]** Unter Verwendung eines Mehrfachrahmens **62** werden Reihen **68**, **70**, **72** von nach innen versetzten unteren Oberflächen **16** derart ausgebildet, daß die Elektronikkomponenten **40** in den Reihen **68**, **70**, **72** zusammengebaut werden können, um mehrere Elektronikkomponenten preiswert und zweckmäßig für eine spezifische Installation zu montieren. Insbesondere können, wie zu sehen ist, die individuellen Stellen **64** für die Elektronikkomponenten **40** horizontal entlang der vertikalen Reihen **68**, **70**, **72** versetzt sein, so daß die individuellen Elektronikkomponenten **40** bezüglich einer Elektronikkomponente in einer benachbarten Reihe versetzt sein können, d.h., die Stellen **64** zum Aufnehmen der Elektronikkomponenten **40** in Reihe **68** sind von benachbarten Räumen in Reihe **70** wegversetzt, das gleiche gilt zwischen den Reihen **70** und **72**.

**[0045]** Auf diese Weise kann das Versetzen der individuellen Stellen **64** von benachbarten Elektronikkomponenten **40** sicherstellen, daß sich elektrisch heiße Kühlkörper **50** nicht nebeneinander befinden, sondern physikalisch in dem Ausmaß getrennt sein können, das erforderlich ist, um elektrische Probleme zu verhindern. Außerdem gestattet die versetzte Beabstandung der Kühlkörper **50** eine effizientere Verwendung der Kühlluft, die über die Reihen von Kühlkörpern **50** streicht, da die Luft leichter und mit besserer Strömungsverteilung zwischen die Kühlkörper **50** hineinfließen kann.

**[0046]** Nunmehr unter Bezugnahme auf [Fig. 6](#) wird eine auseinandergezogene Ansicht einer gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung konstruierten Kühlkörperbaugruppe **10** gezeigt. Wie zu sehen ist, ist die Kühlkörperbaugruppe **10(a)** ähnlich der Kühlkörperbaugruppe von [Fig. 1](#) und enthält einen Rahmen **12(a)** mit einer allgemein planaren oberen Oberfläche **14(a)** und mit nach unten verschobener unterer Oberfläche **16(a)**, die in dem Rahmen **12(a)** ausgebildet ist. Von der Oberfläche **14(a)** erstrecken sich Führungen **18(a)** nach oben.

**[0047]** Die Kühlkörperbaugruppe **10(a)** enthält vier

Führungen **18(a)**, die einen Raum dazwischen definieren. Die Führungen **18(a)** befinden sich in jeder Ecke des rechteckigen Raums. Jede der Führungen **18(a)** ist bevorzugt so gestaltet, daß sie freie Enden **22(a)** und eine innere Oberfläche **24(a)** aufweisen, die in der Richtung auf die untere Oberfläche **16(a)** nach innen verjüngt ist. Das heißt, der rechteckige Raum **20(a)** verengt sich in der Richtung auf die untere Oberfläche **16(a)**, so daß ein in dem Raum **20(a)** platziertes rechteckiges Objekt entlang einem sich verengenden Raum **20(a)** läuft und vollständig zu seinem letzten Ort an den inneren Enden der Führungen **18(a)** geführt wird.

[0048] Bezüglich der unteren Oberfläche **16(a)** erstrecken sich auch mehrere Federglieder **26(a)** nach außen, die so konfiguriert sind, daß sie ein allgemein nach unten und innen geneigtes freies Ende **28(a)** aufweisen, was zu einem darin ausgebildeten nach innen gerichteten Vorsprung **30(a)** führt. Es liegen zwei derartige Federglieder **26** vor. Es könnten jedoch mehr Federglieder verwendet werden, wenn die Breite des Kühlkörpers zunimmt.

[0049] Außerdem enthält der Rahmen **12(a)** eine Reihe von Merkmalen und kann auch einen Indexierungsüberstand enthalten, der sich von der unteren Oberfläche **16(a)** nach außen erstreckt, sowie verschiedene Federführungen, die ebenfalls in der unteren Oberfläche **16(a)** ausgebildet sind. Eine Feder **34(a)** ist vorgesehen und weist eine allgemein nach oben gekrümmte Oberfläche und hochgedrehte äußere Enden **38** auf. Die Feder **34** ist bevorzugt aus einem Metall wie etwa rostfreiem Stahl konstruiert und weist Abmessungen und eine Konfiguration auf, die so ausgelegt sind, daß eine vorbestimmte Aufwärtsfederungsaktion bereitgestellt wird, wenn die obere Oberfläche komprimiert wird. Bei der Montage der vorliegenden Kühlkörperbaugruppe **10(a)** wird die Feder **34(a)** auf der unteren Oberfläche **16(a)** des Rahmens **12(a)** platziert und mit Hilfe der Federführungen in die gewünschte Position auf dieser unteren Oberfläche **16(a)** geführt.

[0050] Ähnlich der Kühlkörperbaugruppe von [Fig. 1](#) enthält die Kühlkörperbaugruppe **10(a)** eine Elektronikkomponente **40(a)**, bei der es sich um eine von einer Reihe typischer wärmeerzeugender elektronischer Einrichtungen wie etwa Dioden, IGBTs, Widerstände und dergleichen handeln kann. Die Elektronikkomponente **40(a)** weist mehrere leitende Leitungen **42(a)** auf, die sich nach außen und unten zum Rahmen **12(a)** erstrecken. Die Elektronikkomponente **40** weist auch eine Öffnung **44** auf, die mit einem in der unteren Oberfläche **16(a)** des Rahmens **12(a)** ausgebildeten Indexierungsüberstand koppelt, um die Elektronikkomponente in den gewünschten Ort innerhalb des Rahmens **12** zu führen. Die Elektronikkomponente **40(a)** weist eine flache obere Oberfläche **46(a)** und eine untere Oberfläche **48(a)** auf.

[0051] Schließlich ist ein Kühlkörper **50(a)** vorgesehen und der bevorzugt aus Metall ausgebildet ist und in der bevorzugten Ausführungsform aus Aluminium extrudiert ist. Der Kühlkörper **50(a)** weist laterale externe Oberflächen **52(a)**, gegenüber angeordnet, eine untere planare Oberfläche **54(a)** und mehrere wärmeabstrahlende Rippen **56(a)** auf. Wie zu sehen ist, sind die wärmeabstrahlenden Rippen **56(a)** länglich oder entlang einer Achse orientiert, die im wesentlichen durch den Extrusionsprozeß selbst bestimmt wird, und die externen lateralen Oberflächen **52(a)** sind allgemein länglich entlang der gleichen Orientierung. Jede laterale Oberfläche **52(a)** enthält ein durch einen Steg **58(a)** definiertes oberes Ende. Der Steg **58(a)** definiert die obere Oberfläche oder den oberen Rand der lateralen Oberfläche **52(a)** derart, daß die Oberfläche **52(a)** eine Höhe von etwa der Hälfte von Rippen **56(a)** aufweist.

[0052] Nunmehr unter Bezugnahme auf [Fig. 7](#) wird eine Perspektivansicht der Kühlkörperbaugruppe **10(a)** gezeigt, wobei der Kühlkörper **50(a)** an dem Rahmen **12(a)** befestigt ist, und, wie zu sehen ist, wurde der Kühlkörper **50(a)** innerhalb der Führungen **18(a)** zentriert, so daß er in der korrekten Position auf dem Rahmen **12(a)** angebracht ist. Wie zusammengebaut wurde das Federglied **26(a)** aufgrund der relativ flexiblen Natur des Federglieds **26(a)** festgeschnappt, so daß der Kühlkörper **50(a)** an dem Rahmen **12(a)** festgehalten wird. Wie ebenfalls zu sehen ist, sind alle wärmeabstrahlenden Rippen **56** in einer allgemein parallelen Beziehung ausgerichtet und was auf dem zum Herstellen des Kühlkörpers **50(a)** verwendeten Extrusionsprozeß zurückzuführen ist.

[0053] Nunmehr unter Bezugnahme auf [Fig. 8](#) wird eine Seitenansicht der Kühlkörperbaugruppe **10(a)** gezeigt, d.h. genommen entlang der extrudierten Richtung. In [Fig. 8](#) ist der Rahmen **12(a)** an einer PC-Platine **60(a)** fixiert und die leitenden Leitungen **42** verlaufen herunter, um etwa durch Schwallöten an die PC-Platine **60** angeschlossen zu werden. [Fig. 8](#) veranschaulicht außerdem die Zusammenschaltung der nach innen gerichteten Vorsprünge **30(a)**, ausgebildet an den freien Enden der eng über den länglichen Stegen **58(a)** positionierten Federglieder **26(a)**, zusammenpassend in die länglichen Nuten **58**, um den Kühlkörper **50(a)** am Rahmen **12(a)** festzuhalten.

[0054] Der Fachmann erkennt ohne weiteres zahlreiche Anpassungen und Modifikationen, die an der Kühlkörperbaugruppe und dem Verfahren zu seinem Montieren der vorliegenden Erfindung vorgenommen werden können, die zu einem verbesserten Prozeß und einer verbesserten Vorrichtung führen, die dennoch alle innerhalb des Schutzbereichs und Gedankens der vorliegenden Erfindung fallen, wie in den folgenden Ansprüchen definiert. Deshalb soll die Erfindung nur durch die folgenden Ansprüche und ihre

Äquivalente beschränkt sein.

**[0055]** Die Merkmale der Beschreibung, der Ansprüche und der Zeichnungen, einzeln oder in beliebiger Kombination, sind patentierbar, sofern nicht durch den Stand der Technik ausgeschlossen. Jeder Anspruch kann von einem beliebigen oder mehreren der anderen Ansprüche Abhängen.

### Patentansprüche

1. Kühlkörperbaugruppe (10, 10a), wobei die Baugruppe folgendes umfaßt:  
einen Rahmen (12, 12a), der eine untere Oberfläche (16, 16a) umfaßt, wobei der Rahmen (12, 12a) mehrere Federglieder aufweist, die sich von der unteren Oberfläche (16, 16a) nach oben erstrecken, wobei die mehreren Federglieder mit Vorsprüngen daran konfigurierte freie Enden (28, 28a) aufweisen;  
eine Elektronikkomponente (40, 40a), die in die Federglieder (26, 26a) eingesetzt ist und an der unteren Oberfläche (16, 16a) des Rahmens (12, 12a) anliegt;  
einen Kühlkörper (50, 50a) mit einer allgemein planaren Oberfläche (54, 54a) in Kontakt mit der Elektronikkomponente und mit mehreren wärmeabstrahlenden Rippen (56, 56a) die sich von der planaren Oberfläche (54, 54a) nach außen erstrecken, wobei der Kühlkörper (50, 50a) mindestens einen länglichen Steg (58, 58a) aufweist, der entlang mindestens zwei entgegengesetzt angeordneten äußeren Oberflächen (52, 52a) davon ausgebildet ist;  
wobei der Kühlkörper (50, 50a) in einer festen Position bezüglich des Rahmens (12, 12a) mit Hilfe der mehreren Federglieder (26, 26a) festgehalten wird, um den länglichen Steg (58, 58a) eingeschnappt; gekennzeichnet durch das weitere Umfassen einer Feder (34, 34a), die sich zwischen dem Rahmen (12, 12a) und der Elektronikkomponente (40, 40a) befindet, wobei die Feder (34, 34a) dafür ausgelegt ist, eine vorbestimmte Vorspannung zu erzeugen, um die Elektronikkomponente (40, 40a) nach außen gegen die allgemein planare Oberfläche des Kühlkörpers (50, 50a) zu pressen, wobei der Rahmen (12, 12a) weiterhin mehrere Führungen (18, 18a) aufweist, die sich von dort aus nach außen erstrecken, und wobei der mindestens eine längliche Steg (58, 58a) durch eine in eine äußere Oberfläche geschnittene Nut definiert ist.

2. Kühlkörperbaugruppe (10, 10a) nach Anspruch 1, wobei der Kühlkörper (50, 50a) extrudiertes Metall ist.

3. Kühlkörperbaugruppe (10, 10a) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Kühlkörper (50, 50a) extrudiertes Aluminium ist.

4. Kühlkörperbaugruppe (10, 10a) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die mehreren Führungen (18, 18a) vier einen rechte-

ckigen Raum bildende Führungen (18, 18a) umfaßt.

5. Kühlkörperbaugruppe (10, 10a) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Elektronikkomponente (40, 40a) eine Öffnung dort hindurch (44, 44a) aufweist und die Basis einen Stift enthält, der sich von der Basis aus nach außen erstreckt und in die Öffnung eintritt, um die Elektronikkomponente (40, 40a) in die gewünschte Position zu führen.

6. Kühlkörperbaugruppe (10, 10a) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Basis die Führungen (18, 18a) enthält und die mehreren Federglieder (26, 26a) eine einteilige spritzgegossene Kunststoffkonstruktion sind.

7. Kühlkörperbaugruppe (10, 10a) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Kühlkörper (50, 50a) eine an dem Rahmen (12, 12a) gegenüber dem Kühlkörper (50, 50a) befestigte PC-Platine (60, 60a) enthält und die leitenden Leitungen der Elektronikkomponente (40, 40a) durch den Rahmen (12, 12a) verlaufen, um mit der PC-Platine (60, 60a) verbunden zu werden.

8. Kühlkörperbaugruppe (10, 10a) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Feder (34, 34a) mittig nach oben gebogen ist, um die Elektronikkomponente (40, 40a) an dem Aufwärtsbogen zu kontaktieren.

9. Kühlkörperbaugruppe (10, 10a) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Feder (34, 34a) aus Stahl oder Messing konstruiert ist.

10. Kühlkörperbaugruppe (10, 10a) nach Anspruch 9, wobei der Stahl rostfreien Stahl oder Kohlenstoffstahl umfaßt.

11. Kühlkörperbaugruppe (10, 10a) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Rahmen (12, 12a) weiterhin Federführungen enthält, die sich von der unteren Oberfläche des Rahmens (12, 12a) aus nach oben erstrecken, um die Feder (34, 34a) an einem vorbestimmten Ort zu lokalisieren.

12. Kühlkörperbaugruppe (10, 10a) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Elektronikkomponente (40, 40a) mehrere leitende Leitungen aufweist, die durch die untere Oberfläche des Rahmens (12, 12a) erlaufen.

13. Kühlkörperbaugruppe nach Anspruch 1, wobei der Rahmen ein Mehrfachrahmen (62) mit mehreren individuellen Stellen (64) ist, wobei jede Stelle eine untere Oberfläche (16) und mehrere sich von der unteren Oberfläche aus nach oben erstreckende

Federglieder aufweist.

14. Kühlkörperbaugruppe nach Anspruch 13, wobei sich die Führungen von der unteren Oberfläche des Rahmens (62) aus nach außen erstrecken.

15. Kühlkörperbaugruppe nach Anspruch 13 oder 14, wobei die individuellen Stellen in parallelen Reihen von Stellen ausgerichtet sind.

16. Kühlkörperbaugruppe nach Anspruch 15, wobei die individuellen Stellen jeder Reihe seitlich weg von den in einer benachbarten Reihe ausgebildeten Stellen (64) versetzt sind.

17. Verfahren zum Montieren eines Kühlkörpers (50, 50a), um eine Elektronikkomponente (40, 40a) zu kontaktieren, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfaßt:

Bereitstellen eines -Rahmens (12, 12a, 62) mit mehreren sich nach außen erstreckenden Federgliedern (26, 26a) mit Überständen an den freien Enden daran;

Bereitstellen eines Kühlkörpers (50, 50a) mit lateralen Seiten, wobei jede laterale Seite ein von einem länglichen Steg (58, 58a) definiertes oberes Ende aufweist;

Positionieren einer Feder (34, 34a) mit einer äußeren Oberfläche in dem Rahmen (12, 12a, 62) an einem vorbestimmten Ort;

Positionieren einer Elektronikkomponente (40, 40a) gegen die äußere Oberfläche der Feder (34, 34a) und

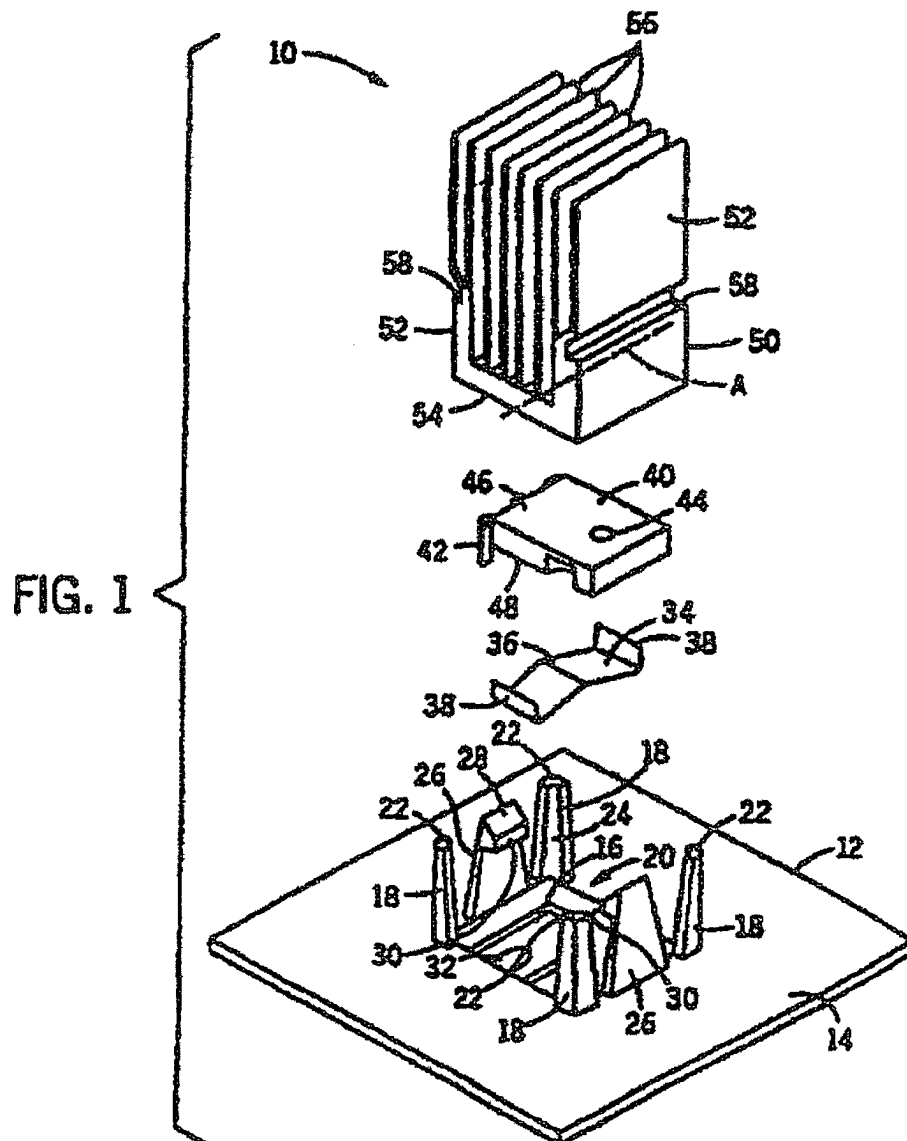
Einsetzen des Kühlkörpers (50, 50a) zwischen den sich nach außen erstreckenden Federgliedern (26, 26a), um zu bewirken, daß der Überhang über die Stege (58, 58a) in dem Kühlkörper (50, 50a) einschnappt, um den Kühlkörper (50, 50a) in einer Position an dem Rahmen (12, 12a, 62) zu befestigen, wo die Feder (34, 34a) komprimiert wird, um zwischen der Elektronikkomponente (40, 40a) und dem Kühlkörper (50, 50a) eine Kraft zu erzeugen, wobei der Schritt des Bereitstellens eines Rahmens (12, 12a, 62) das Bereitstellen eines Rahmens (12, 12a, 62) mit mehreren sich nach außen erstreckenden Führungen (18, 18a) umfaßt und wobei der mindestens eine längliche Steg durch eine in eine äußere Oberfläche geschnittene Nut definiert wird.

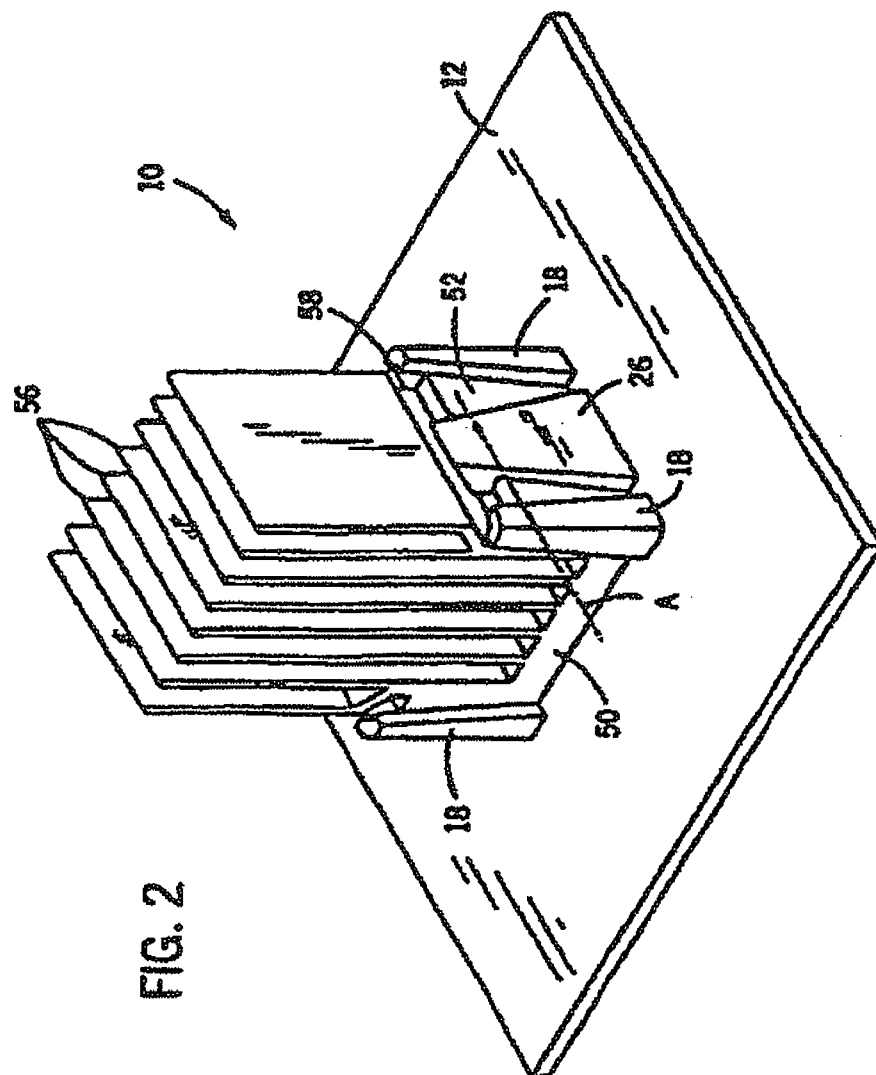
18. Verfahren nach Anspruch 17, wobei der Schritt des Bereitstellens eines Rahmens (12, 12a, 62) das Bereitstellen eines Rahmens (12, 12a, 62) mit einem sich nach außen erstreckenden Indexierungsvorsprung umfaßt und der Schritt des Positionierens einer Elektronikkomponente (40, 40a) das Verwenden des Indexierungsvorsprungs zum Lokalisieren der Elektronikkomponente (40, 40a) in einer vorbestimmten Position umfaßt.

19. Verfahren nach mindestens einem der An-

sprüche 17 oder 18, wobei der Schritt des Bereitstellens eines Rahmens (12, 12a, 62) das Bereitstellen eines Rahmens mit mehreren sich nach außen erstreckenden Federführungen (26, 26a) umfaßt und der Schritt des Positionierens einer Feder (34, 34a) das Verwenden der Federführungen zum Lokalisieren der Feder (34, 34a) in einer vorbestimmten Position umfaßt.

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen





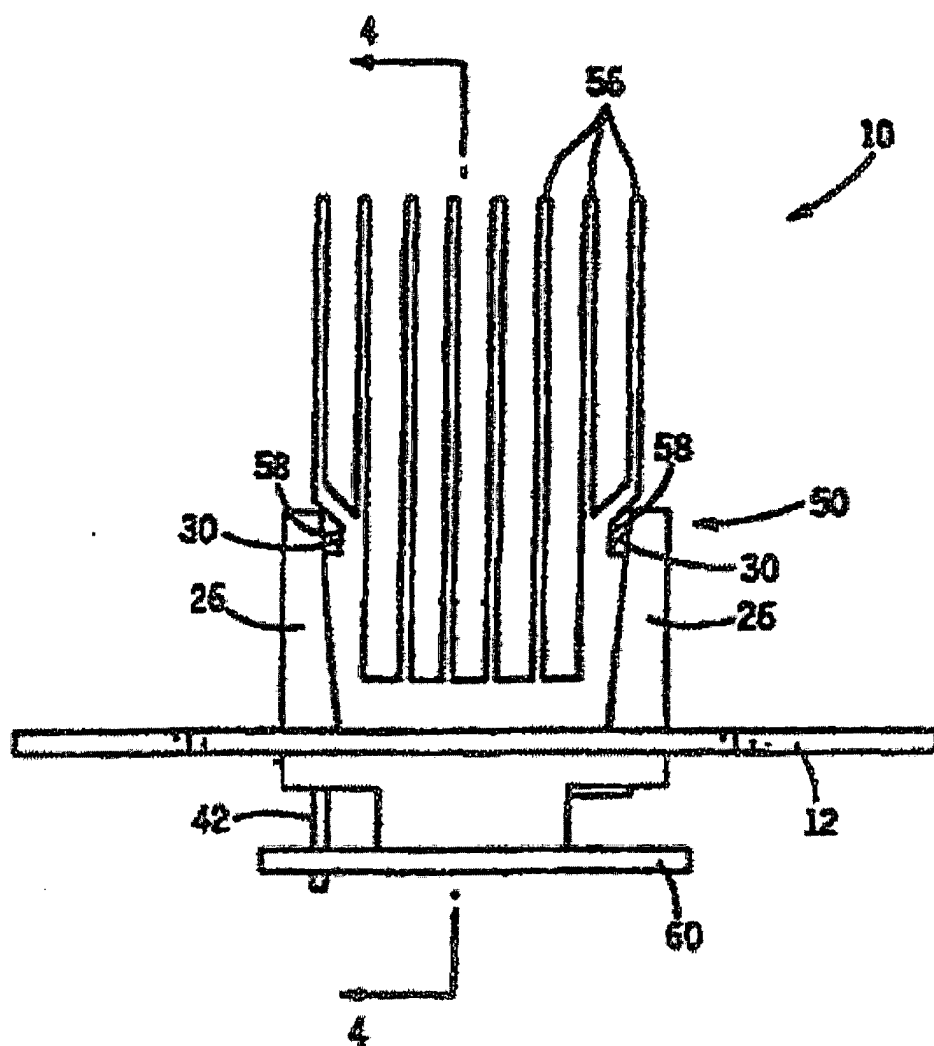
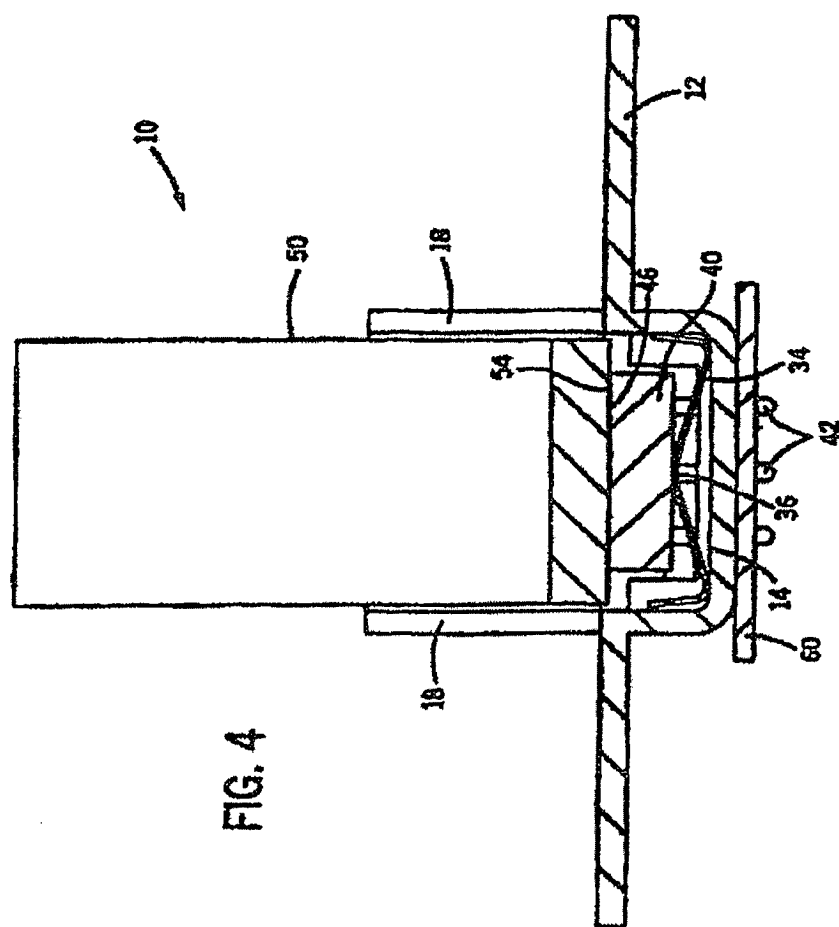


FIG. 3



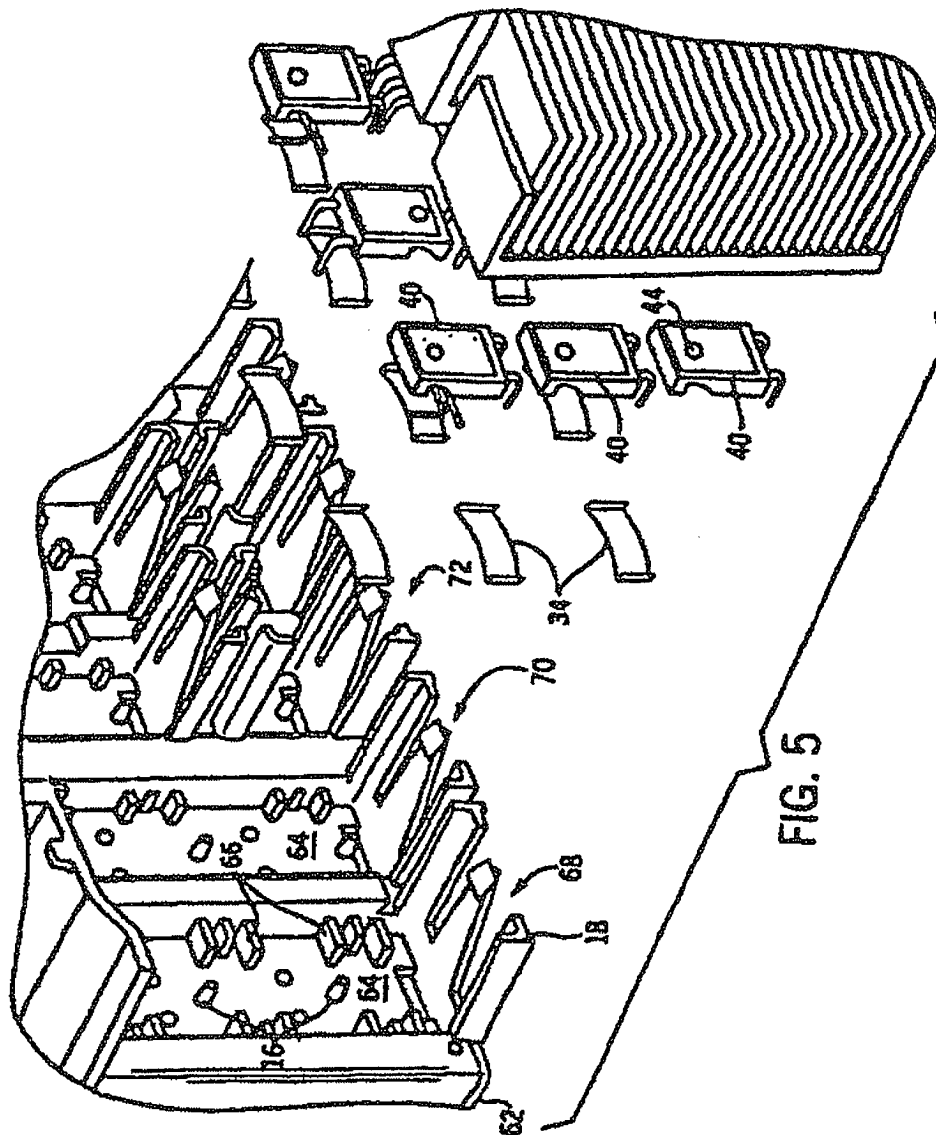


FIG. 5

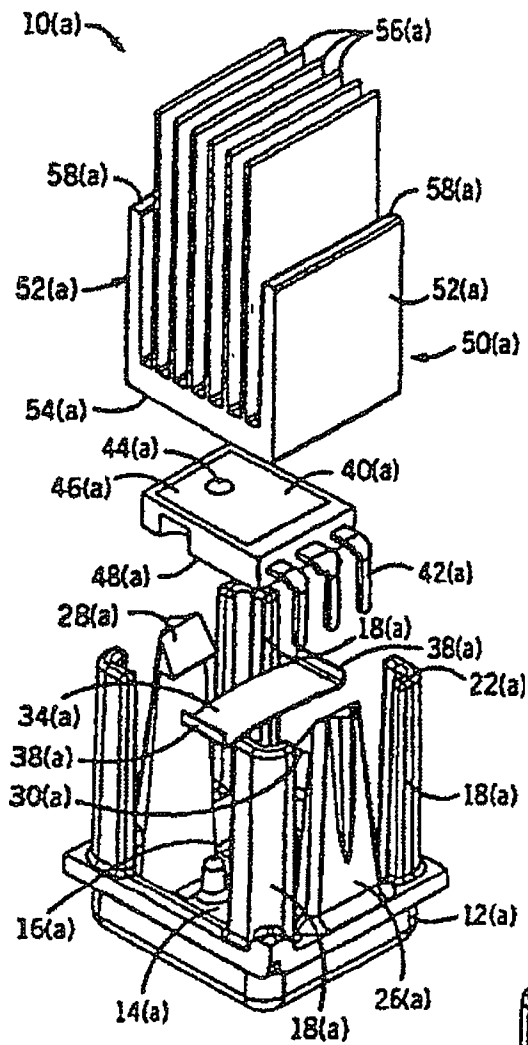


FIG. 6

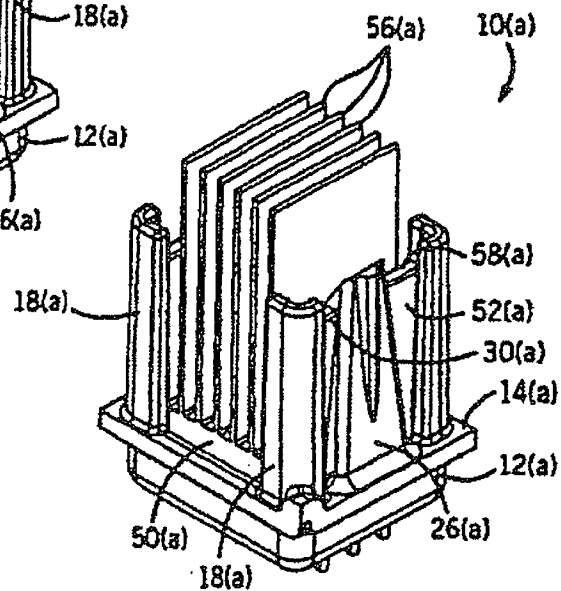


FIG. 7

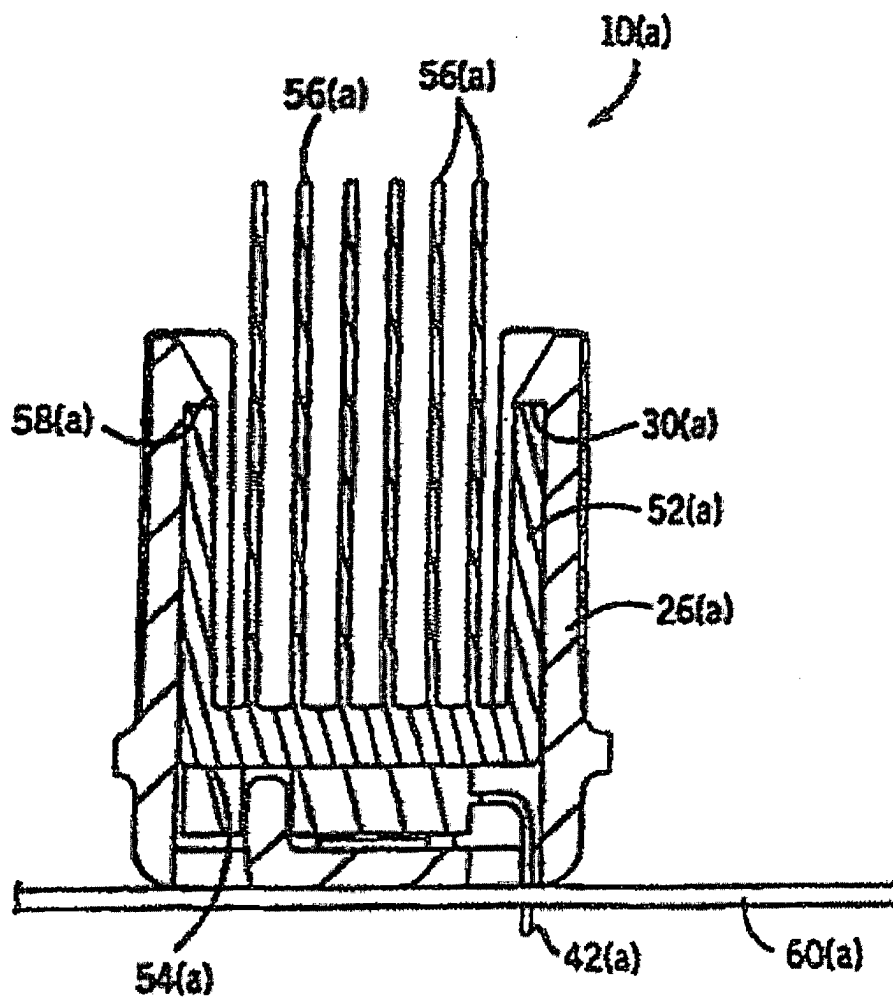


FIG. 8