

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 846/2006**

(22) Anmeldetag: **16.05.2006**

(43) Veröffentlicht am: **15.12.2007**

(51) Int. Cl.⁸: **H01L 23/367 (2006.01),
H05K 7/20 (2006.01),
H01L 23/40 (2006.01),
H05K 3/34 (2006.01)**

(73) Patentanmelder:

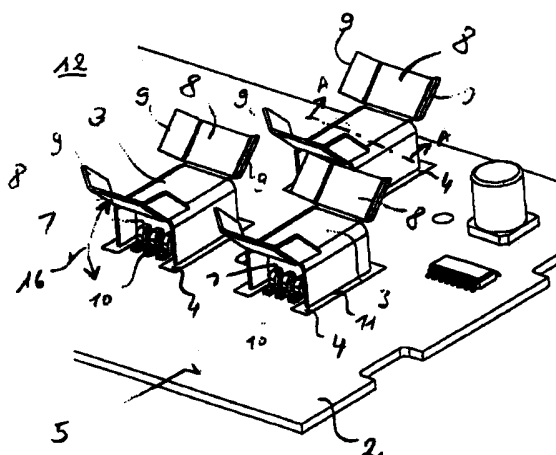
**SIEMENS AG ÖSTERREICH
A-1210 WIEN (AT)**

(72) Erfinder:

**HELLINGER LEOPOLD
ZIERSDORF (AT)
NEUMANN GERHARD
ST. MARGARETHEN (AT)**

(54) **ANORDNUNG ZUR KÜHLUNG VON SMD-LEISTUNGSBAUELEMENTEN AUF EINER LEITERPLATTE**

(57) Anordnung zur Kühlung von auf einem plattenförmigen Trägersubstrat (2) angeordneten elektrischen Bauelementen (1), insbesondere von SMD-Leistungsbaulementen auf einer Leiterplatte, wobei zumindest ein, einem Bauelement (1) zugeordneter Kühlkörper vorhanden ist, der auf der gleichen Seite mit den Bauelementen angeordnet ist und der mittels einer Wärmeleitschicht (4), die auf dem Trägersubstrat (2) ausgebildet ist, mit dem zugeordneten Bauelement wärmeleitend verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Kühlkörper als Blechbiegeteil (3) ausgebildet ist und mittels einer Lötverbindung (11) mit der Wärmeleitschicht (4) verbunden ist, dass das Blechbiegeteil (3) zumindest ein Kühlkörperelement (8) aufweist, das sich in einer Längsrichtung erstreckt und diese Längsrichtung bezüglich der Ebene (5) des plattenförmigen Trägers (2) schräg ausgerichtet ist.



200604988

005149

Zusammenfassung

5 Anordnung zur Kühlung von SMD-Leistungsbauelementen auf einer 5 Leiterplatte

Anordnung zur Kühlung von auf einem plattenförmigen
Trägersubstrat (2) angeordneten elektrischen Bauelementen
10 (1), insbesondere von SMD-Leistungsbauelementen auf einer
Leiterplatte, wobei zumindest ein, einem Bauelement (1)
zugeordneter Kühlkörper (3) vorhanden ist, der auf der
gleichen Seite mit den Bauelementen angeordnet ist und der
mittels einer Wärmeleitschicht (4), die auf dem
15 Trägersubstrat (2) ausgebildet ist, mit dem zugeordneten
Bauelement wärmeleitend verbunden ist, **dadurch**
gekennzeichnet,

dass der Kühlkörper (3) als Blechbiegeteil
ausgebildet ist und mittels einer Lötverbindung (11) mit
20 der Wärmeleitschicht (4) verbunden ist,

dass das Blechbiegeteil zumindest ein
Kühlkörpererelement (8) aufweist, das sich in einer
Längsrichtung erstreckt und diese Längsrichtung
bezüglich der Ebene (5) des plattenförmigen Trägers (2)
25 schräg ausgerichtet ist.

Figur 1

30

200604988

005149

Anordnung zur Kühlung von SMD-Leistungsbauelementen auf einer Leiterplatte

Beschreibung

5

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Kühlung von auf
einem plattenförmigen Trägersubstrat angeordneten
10 elektrischen Bauelementen, insbesondere von SMD-
Leistungsbauelementen auf einer Leiterplatte, wobei zumindest
ein Kühlkörper vorhanden ist, der auf der gleichen Seite mit
den Bauelementen angeordnet ist und der mit einem
zugeordneten Bauelement mittels einer Wärmeleitschicht, die
15 auf dem Trägersubstrat ausgebildet ist, wärmeleitend
verbunden ist.

Stand der Technik

20

Zur Kühlung von Leistungsbauelementen, die in
Oberflächenmontage (SMT Surface Mount Technology) montiert
sind, sind verschiedene Entwärmungskonzepte bekannt. Die
Wärmeabfuhr kann durch Kühlkörper erfolgen, die entweder auf
25 der Bestückungsseite oder auf der Rückseite der Leiterplatte
angeordnet sind.

Aus der DE 43 32 115 B4 ist eine Anordnung zur Kühlung einer
Leiterplatte bekannt, bei der ein Kühlkörper verwendet wird,
30 der auf der Bestückungsseite angeordnet ist. Eine elektrisch
isolierende aber wärmeleitende Klebefolie verbindet den
Kühlkörper mit den Leiterbahnen, die zum SMD-Bauelement
führen. Die wärmeleitende Klebefolie besitzt aber selbst

200604988

005149

einen thermischen Widerstand. Das Aufbringen der Klebefolie erfordert bei der Herstellung einen zusätzlichen Verfahrensschritt. Die Kühlrippen stehen senkrecht zur Ebene der Bestückungsseite der Leiterplatte. Bei natürlicher

5 Konvektion ist die Kühlung deshalb von der Raumlage der Leiterplatte abhängig.

Ein elektrisches Gerät mit einer Leiterplatte, bei der SMD-Bauelemente durch einen Kühlkörper auf der Unterseite der

10 Leiterplatte gekühlt werden, ist aus der DE 199 10 500 A1 bekannt. Mittels thermischer Durchkontaktierungen (thermal vias) wird die auf der Bestückungsseite anfallende Verlustwärmemenge auf die Rückseite der Leiterplatte geleitet. Die thermische Durchkontaktierung stellt bei der

15 Herstellung der Leiterplatte ebenfalls einen erhöhten Aufwand dar.

Diese bekannten Entwärmungskonzepte sind also in der Herstellung aufwändig und haben darüber hinaus den Nachteil,

20 dass die Entwärmung bei natürlicher Konvektion von der Einbaulage abhängig ist. Im ungünstigsten Fall kann ein Wärmestau auftreten, der die Funktionsfähigkeit der SMD Schaltung beeinträchtigen kann.

25

Darstellung der Erfindung

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine Anordnung zur Kühlung von SMD-Leistungsbaulementen

30 anzugeben, bei der das Wärmeableitungsvermögen in einem möglichst geringeren Ausmaße von der Einbaulage abhängig und die in der Herstellung möglichst einfach und kostengünstig ist.

200604988

005149

Diese Aufgabe wird durch eine Anordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand von abhängigen Ansprüchen.

5

- Die Erfindung geht von der Erkenntnis aus, dass durch einen Kühlkörper mit schräg zur Leiterplatte ausgerichteten Wärmeableitelementen eine von der Einbaulage weitgehend unabhängige Wärmeabfuhr erzielt werden kann. M. a. W., die
- 10 für die Wärmeabgabe an die Umgebungsluft maßgeblichen Teile des Kühlkörpers sind nicht waagerecht oder senkrecht bezüglich der Ebene des Schaltungsträgers ausgerichtet, sondern seitlich geneigt. Dadurch verringert sich die Lageabhängigkeit der Kühlwirkung. In Folge davon verbesserte
- 15 sich die Zuverlässigkeit der in SMD-Technik aufgebauten Schaltung. Die schräg zur Leiterplattenebene ausgebildeten Wärmeableitelemente können kostengünstig als Blechbiegeteil hergestellt werden. Die für die Wärmeabgabe an die Umgebungsluft maßgeblichen Teile des Kühlkörpers können
- 20 fingerförmig oder flächenförmig ausgebildet sein. Erfindungsgemäß ist das Blechbiegeteil mittels einer Lötverbindung mit einer Wärmeleit- oder Wärmeverteilerschicht, auf der das zu kühlende Bauelement montiert ist, verbunden.
- 25 Das Blechbiegeteil kann wie ein SMD-Bauteil durch "pick and place" Bestückungsautomaten automatisch gehandhabt werden. Dadurch lässt sich die gesamte Kühlanordnung kostengünstig herstellen.
- 30 Eine hinsichtlich der Fertigung günstige Ausgestaltung des Blechbiegeteils kann dadurch gekennzeichnet sein, dass es einen U-förmig gebogenen Abschnitt aufweist, dessen Schenkel sind mit der Wärmeleitschicht verlötet sind. An jeder

200604988

005149

Stirnseite des U-förmig gebogenen Abschnittes sind die Kühlkörperelemente durch gebogene Blechabschnitte gebildet.

- 5 Eine sehr gute Entwärmung lässt sich durch eine Ausführung erreichen, bei der die Kühlkörperelemente flächenförmig ausgebildet sind und Wärmeableitungsflächen aufweisen, welche jeweils mit der Ebene des plattenförmigen Trägersubstrats einen spitzen Winkel einschließen.
- 10 Bei dieser Ausführung kann es vorteilhaft sein, dass die flächenförmigen Kühlkörperelemente T-förmig ausgebildet sind und abgewinkelte Endstücke aufweisen.

- 15 Eine andere vorteilhafte Ausgestaltung kann dadurch gekennzeichnet sein, dass die Kühlkörperelemente als Kühlfinger ausgebildet sind, die fächerförmig in den oberhalb der Ebene der Bestückungsseite liegenden Halbraum des Trägersubstrats ragen.

- 20 Für den automatischen Lötprozess kann es günstig sein, wenn das Biegeblechteil mit einer lötbaren Oberfläche beschichtet, z.B. Zinn-, Nickel- oder Weißbronzeschicht, oder aus einem lötbaren Material hergestellt ist.

- 25 Günstig für die Fertigung ist ferner eine Anordnung, bei der der Kühlkörper mit seinen beiden U-förmigen Schenkel benachbart zu jenen Seiten des quaderförmigen SMD-Leistungsbauelements liegt, an welchen keine Anschlusskontakte ausgebildet sind. Auf diese Weise kann die
- 30 Lötbefestigung des Blechbiegteils zusammen mit dem Löten der elektrischen Anschlusskontakte erfolgen.

200604988

005149

Für die automatische „pick and place“ Handhabung kann es günstig sein, wenn das U-förmige Blechbiegeteil eine Flachseite aufweist, so dass ein Saugarm einer automatischen SMD-Bestückungsmaschine das Blechbiegeteil sicher greifen und

5 transportieren kann.

Eine besonders kostengünstige Ausbildung der Erfindung kann dadurch gekennzeichnet, dass das Blechbiegeteil aus einem Kupferblech besteht und durch Stanz-Biege-Technik hergestellt

10 ist.

Kurzbeschreibung der Zeichnung

- 15 Zur weiteren Erläuterung der Erfindung wird im nachfolgenden Teil der Beschreibung auf die Zeichnungen Bezug genommen aus denen weitere vorteilhafte Ausgestaltungen, Einzelheiten und Weiterbildungen der Erfindung zu entnehmen sind. Es zeigen:
- 20 Figur 1 eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Anordnung zur Entwärmung von SMD-Leistungsbauelementen auf einem plattenförmigen Trägersubstrat;
- 25 Figur 2 einen Kühlkörper wie er in der erfindungsgemäßen Anordnung gemäß Figur 1 eingesetzt wird in einer dreidimensionalen Darstellung;
- 30 Figur 3 einen Schnitt durch ein SMD-Bauelement mit einem darüber angeordneten Kühlkörper gemäß der Linie A-A in einem Ausschnitt der Figur 1.

200604988

005149

Ausführung der Erfindung

Die Figur 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel der
5 erfindungsgemäßen Kühlanordnung, wie sie für eine Dimmer-
Steuerung in der Elektroinstallationstechnik
(Elektroinstallations-Bus EIB) eingesetzt wird.

Auf einer Leiterplatte 2 sind auf einer Bestückungsseite 5
10 Leistungsbaulemente 1 in Oberflächenmontage (SMT-Technik)
montiert. Diese SMD-Baulemente weisen Anschlusskontakte 10
auf, die mit nicht näher dargestellten Leiterbahnen
elektrisch verbunden sind. Jedes SMD-Leistungsbaulement 1 in
Figur 1 liegt wärmeleitend auf einer Wärmeleit- oder
15 Verteilerschicht 4, die auf der Bestückungsfläche 5
ausgebildet ist, auf. Die Wärmeleitschicht 4 weist dabei die
Form eines Doppel-T auf. Ein U-förmig ausgebildeter
Kühlkörper 3, der auf der gleichen Seite wie die Baulemente
1 des Trägersubstrats 2 angeordnet ist, umgibt nach Art eines
20 Tunnels jedes dieser SMD-Leistungsbaulemente 1. Der
Kühlkörper 3 ist einstückig aus einem Kupferblech gebildet.
Die Herstellung dieses Blechbiegeteils erfolgt vorzugsweise
in Stanz-Biege-Technik.

25 In Figur 2 ist dieses Blechbiegeteil 3 in einer räumlichen
Darstellung gesondert dargestellt. Es besteht im Wesentlichen
aus einem u-förmigen Abschnitt 15, der sich aus den beiden
Schenkeln 6 und einer Flachseite 14 zusammensetzt. An diesem
U-förmigen Abschnitt 15 ist jeweils an einer Stirnseite 7 ein
30 Kühlkörperelement 8 in Form eines T-förmiger Blechlappens
ausgebildet. Der Blechlappen 8 ist bezüglich der Ebene 5 hoch
gebogen, und weist seinerseits wieder bezüglich des
Mittelteils eines jeden Lappens 8 gebogene Endstücke 9 auf.

200604988

005149

Wie am besten anhand der Figur 3 zu erkennen ist, sind in einer Montagenstellung die beiden Schenkel 6 des U-förmigen Abschnittes 15 des Blechbiegeteils 3 jeweils durch eine

5 Lötverbindung 11 mit der Wärmeleitschicht 4 verlötet. Die bei Betrieb in einem SMD-Leistungsbaulement 1 anfallende Verlustleistung gelangt so über die Wärmekontaktfläche 13 auf die Wärmeleitschicht 4. Von dort wird der Wärmestrom verteilt und in die Doppel-T-Abschnitte geleitet. Über die

10 Lötverbindung 11 gelangt der Wärmestrom in die Schenkel 6 des Kühlkörpers 3 und von dort weiter in die für den konvektiven Wärmeaustausch ausgebildeten Kühlkörperelemente 8. Die Kühlkörperelemente 8 ähneln ihre Gestalt nach "Flügel" die von der Stirnseite 7 des U-förmigen Abschnitts 15 in den

15 Halbraum 12 nach oben zeigen. Diese "Flügel" sind durch die beiden Lappen 8 des Blechbiegeteils 3 gebildet. Jeder dieser Lappen 8 schließt mit der Ebene 5 des Trägers 2 einen spitzten Winkel 16 ein, d.h. jeder Lappen 8 zeigt samt den beiden Endstücken 9 nach oben in den Halbraum 12. Die beiden

20 Lappen 8 eines Kühlkörpers können unterschiedlich große Winkel mit der Ebene 5 einschließen.

Da der Kühlkörper 3 auf der Seite der Bauteile 1 des Trägersubstrats 2 angeordnet ist, erfolgt die Wärmeabfuhr von

25 der Seite auf der sie anfällt; aufwendig herzustellende thermische Durchkontaktierungen sind nicht erforderlich.

Durch die dargestellte Ausbildung des Kühlkörpers 3 wird zum einen eine gute Wärmeableitwirkung erreicht. Diese

30 Wärmeableitwirkung ist weniger stark von der Raumlage des Trägersubstrats 1 abhängig, als dies bei einem Kühlkörper der als Strang-Press-Profil ausgebildet ist, der Fall ist. Dadurch kann wirkungsvoll einem Wärmestau entgegengewirkt

200604988

005149

werden. Der vom Bauelement 1 zum Kühlkörper 3 geführte Wärmestrom muss nicht den Wärmewiderstand einer Klebstoffschicht überwinden, was eine geringere Temperatur im Bauelement 2 bedeutet. Die Zuverlässigkeit einer elektronischen Schaltung in SMD-Bauweise kann dadurch verbessert werden. Zum anderen kann der aus einem Blechbiegeteil hergestellten Kühlkörper 3 kostengünstig in hoher Stückzahl, beispielsweise mittels eines Folge-Verbund-Werkzeuges erzeugt werden. Für eine Fertigung in Großserien ist dies von entscheidendem Vorteil. Im Vergleich zu einem Kühlkörper, der als Strang-Pressenteil hergestellt ist, ergibt sich ein Gewichtsvorteil und eine Materialersparnis.

Ein weiterer Vorteil ergibt sich bei der Herstellung der SMD-Schaltung. Die Handhabung und Platzierung des Kühlkörpers 3 erfolgt ähnlich einem SMD Bauteil: Die Kühlkörper 3 werden zum Bestückungsautomaten in einer herkömmlichen Verpackung durch einen Gurt o. Ä. zugeführt. Die Saugpipette des Bestückungsautomaten ergreift einen Kühlkörper 3 auf dem Gurt an der Flachseite 14 und positioniert ihn auf dem Trägersubstrat 2 auf dem mit Weichlot versehenen Doppel-T-Randbereichen der Wärmeleitschicht 4. Die Lötverbindung 11 mit der aufgedruckten Lotpaste kann dann in üblicher Weise durch das sog. Wiederaufschmelzlöten, auch Reflow-Lötverfahren genannt, erfolgen. Das Reflow-Lötverfahren ist ein Weichlötverfahren, bei dem das Weichlot vor der Bestückung auf die Platine aufgetragen wird. Im Anschluss daran erfolgt die Bestückung. In einem dritten Schritt erfolgt dann die Wärmezufuhr. Diese kann auf unterschiedliche Weise erfolgen, beispielsweise mittels Infrarotstrahlung, Laserstrahlung, erhitzte Luft oder mittels einer Heizplatte.

200604988

005149

Die mechanische Befestigung des Kühlkörpers 3 auf dem Trägersubstrat 2 erfolgt ausschließlich durch die Lötverbindung 11. Wie aus Figur 1 zu erkennen ist, liegen die Schenkel 6 - und damit die Lötverbindung 11 - benachbart zu jenen Seiten des quaderförmigen Bauelements 1, an denen keine Anschlusskontakte 10 ausgebildet bzw. Leiterbahnen herangeführt sind. Die Lötverbindung 11 kann daher im gleichen Arbeitsgang wie das Herstellen der elektrischen Lötverbindungen 11 zwischen Leiterbahnen und Anschlusskontakten 10 hergestellt werden. Es ist weder das Aufbringen eines Klebstoffs noch sind sonstige Befestigungsmittel für den Kühlkörper 3 erforderlich.

Die Herstellung der erfindungsgemäßen Kühlanordnung erfordert damit kaum Änderungen an bestehenden SMD-Bestückungsautomaten.

Selbstverständlich ist es auch möglich, zuerst die elektrischen Bauelemente mittels einer hochschmelzenden Lotpaste und dann, in einem zweiten Schritt, den Kühlkörper 3 mittels einer niedrigschmelzenden Lotpaste zu löten.

Das im vorliegenden Ausführungsbeispiel flächenförmig ausgebildete Kühlkörperelement 8 kann auch zwecks verbesserter Wärmeabgabe an die Umgebungsluft durch Langlöcher durchsetzt bzw. durch fingerförmig ausgebildete, fächerartig auseinander gebogene Rippen ausgebildet sein.

Das Blechbiegeteil ist auf einem Kupferblech hergestellt. Nach der spanlosen Formgebung wird das Blechbiegeteil verzinkt, wodurch die Ausbildung einer Oxidschicht, die für das Herstellen der Lötverbindung 11 ungünstig wäre, vermieden

200604988

005149

wird. Selbstverständlich sind auch andere gut lötbare Werkstoffe bzw. Beschichtungen möglich.

Die Wärmeleitschicht 4 ist im vorliegenden

- 5 Ausführungsbeispiel eine auf der Bestückungsseite 5 ausgebildete kupferkaschierte Schicht. Die Wärmeleitschicht 4 kann aber auch anders ausgebildet sein, zum Beispiel durch eine auflaminierte Metallschicht, oder durch ein Einpressteil, das in einer Öffnung oder Ausnehmung des
- 10 Trägersubstrats 2 mittels Pressesitz befestigt ist.

200604988

005149

Zusammenstellung der verwendeten Bezugszeichen

- 1 SMD-Leistungsbauelement
- 2 Leiterplatte
- 5 3 Kühlkörper
- 4 Wärmeleitschicht
- 5 Eben der Bestückungsseite
- 6 Schenkel
- 7 Stirnseite
- 10 8 Kühlkörpererelement
- 9 Endstück
- 10 Anschlusskontakt
- 11 Lötverbindung
- 12 Halbraum
- 15 13 Wärmekontaktfläche
- 14 Flachseite
- 15 U-förmiger Abschnitt
- 16 Winkel

20

200604988

005149

Patentansprüche

1. Anordnung zur Kühlung von auf einem plattenförmigen Trägersubstrat (2) angeordneten elektrischen Bauelementen (1), insbesondere von SMD-Leistungsbau-elementen auf einer Leiterplatte, wobei zumindest ein, einem Bauelement (1) zugeordneter Kühlkörper (3) vorhanden ist, der auf der gleichen Seite mit den Bauelementen angeordnet ist und der mittels einer Wärmeleitschicht (4), die auf dem Trägersubstrat (2) ausgebildet ist, mit dem zugeordneten Bauelement (1) wärmeleitend verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**,
- dass der Kühlkörper (3) als Blechbiegeteil ausgebildet ist und mittels einer Lötverbindung (11) mit der Wärmeleitschicht (4) verbunden ist,
 - dass das Blechbiegeteil zumindest ein Kühlkörperelement (8) aufweist, das sich in einer Längsrichtung erstreckt und diese Längsrichtung bezüglich der Ebene (5) des plattenförmigen Trägers (2) schräg ausgerichtet ist.
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Blechbiegeteil (3) einen U-förmig gebogenen Abschnitt (15) aufweist, dessen Schenkel (6) endseitig mittels der Lötverbindung (11) mit der Wärmeleitschicht (4) verbunden sind und an jeder Stirnseite (7) des U-förmig gebogenen Abschnittes (15) die Kühlkörperelemente (8) durch hoch gebogene Blechabschnitte gebildet sind.
3. Anordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlkörperelemente (8) flächenförmig ausgebildet sind und Wärmeableitungsflächen aufweisen, welche jeweils mit der Ebene (5) des plattenförmigen

200604988

005149

Trägersubstrats (2) einen spitzen Winkel (16)
einschließen (Fig.1).

5 4. Anordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass
die flächenförmigen Kühlkörperelemente (8) T-förmig
ausgebildet sind und abgewinkelte Endstücke (9)
aufweisen.

10 5. Anordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass
die Kühlkörperelemente (8) als Kühlfinger ausgebildet
sind die fächerförmig in den oberhalb der Ebene (5)
Bestückungsseite liegenden Halbraum (12) des
Trägersubstrats (2) ragen.

15 6. Anordnung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch
gekennzeichnet, dass das Blechteil (3) mit einer
lötbaren Oberfläche beschichtet oder aus einem lötbaren
Material hergestellt ist.

20 7. Anordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch
gekennzeichnet, dass das dem Kühlkörper (3) zugeordnete
SMD-Leistungsbauelement quaderförmig ausgebildet ist und
die beiden U-förmigen Schenkel (6) an jenen, paarweise
gegenüberliegenden Seiten des SMD-Leistungsbauelements
25 (1) angeordnet sind, welche keine Anschlusskontakte
aufweisen.

30 8. Anordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch
gekennzeichnet, dass das U-förmige Blechteil ein
Flachseite (14) aufweist.

200604988

005149

9. Anordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass das Blechbiegeteil (3) aus einem Kupferblech mittels Stanz-Biege-Technik hergestellt ist.

- 5 10. Anordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Blechbiegeteil (3) zumindest teilweise mit Zinn beschichtet ist.

10

005149

886403008

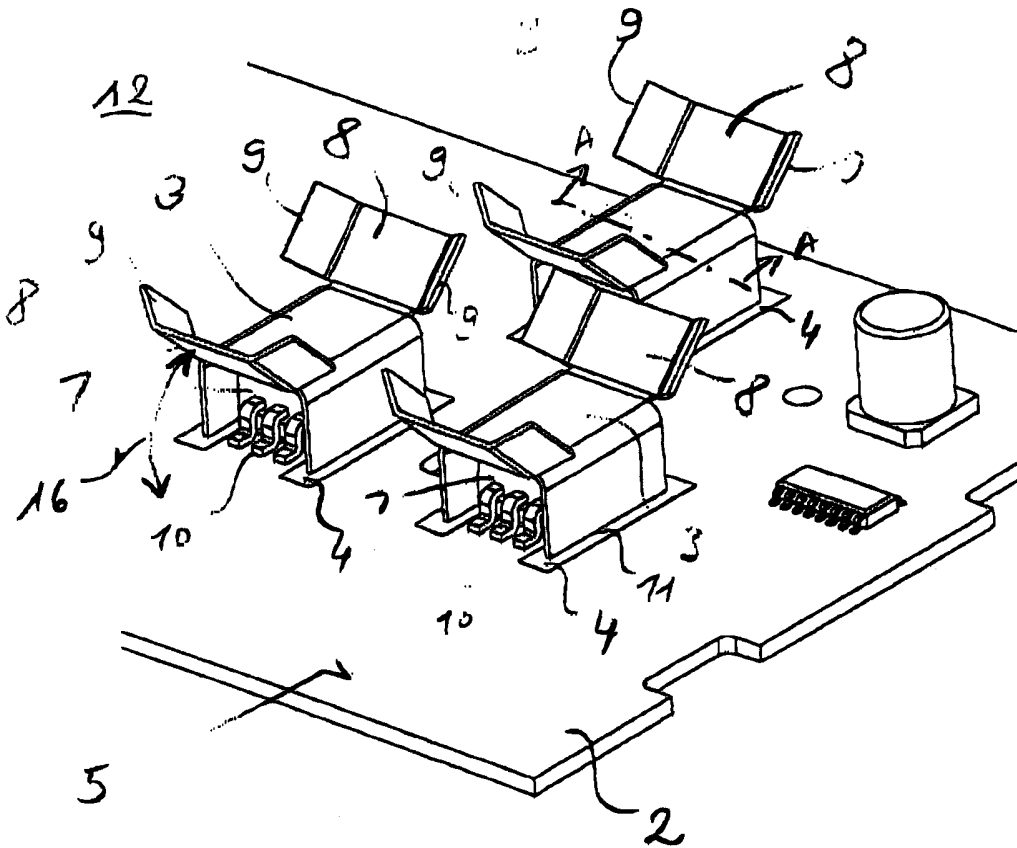


FIG 1

005149

200604988

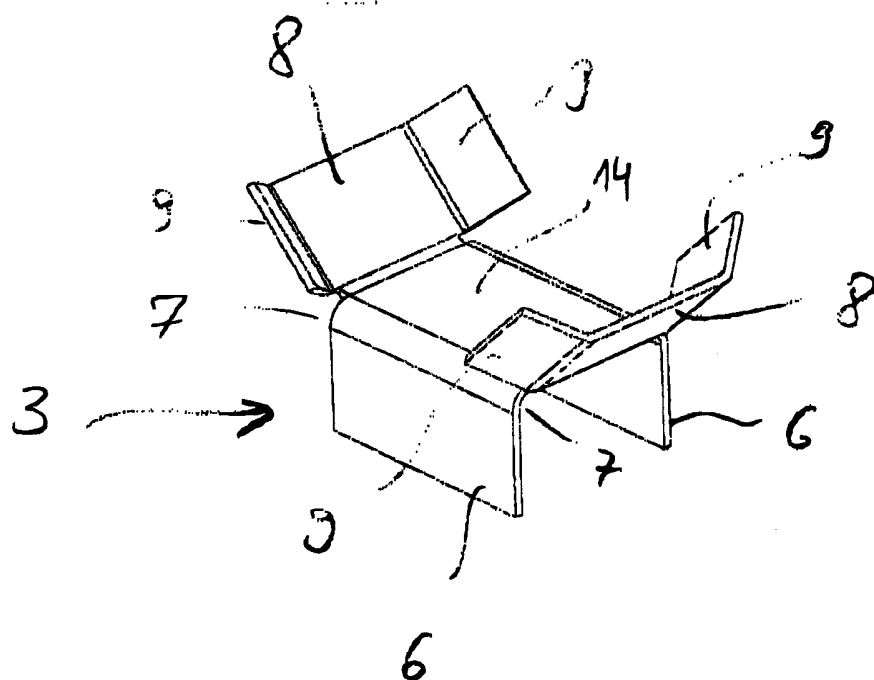


FIG 2

005149

20060428

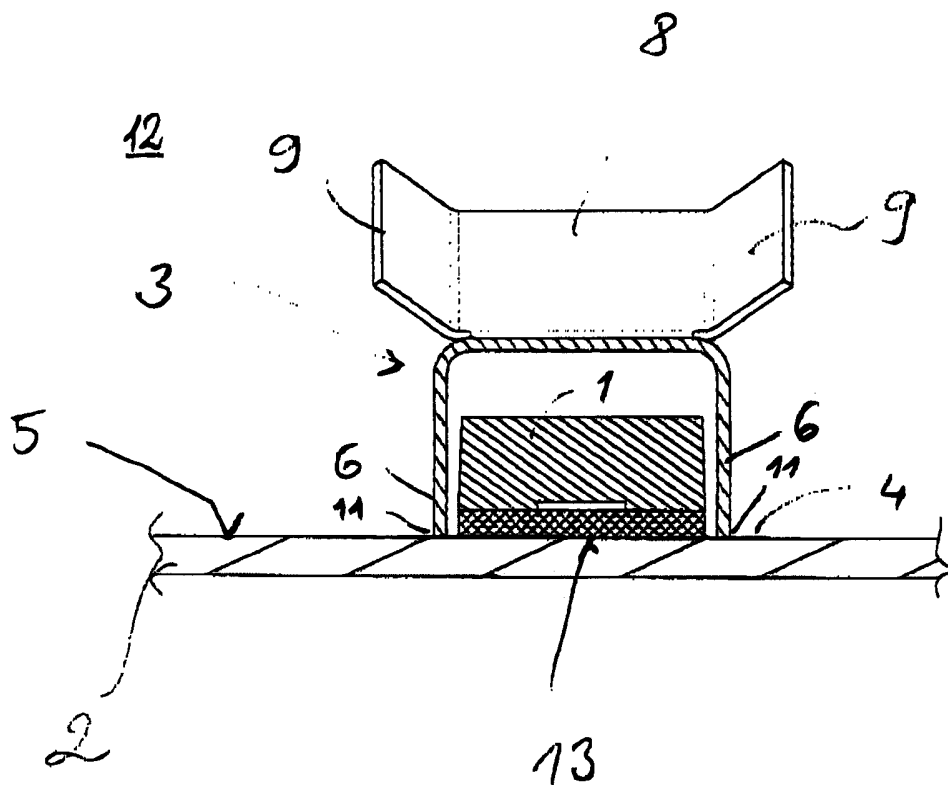
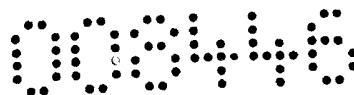
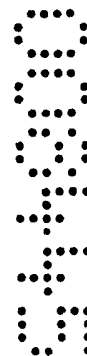


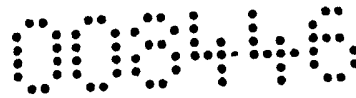
FIG 3



Patentansprüche

1. Anordnung zur Kühlung von auf einem plattenförmigen Trägersubstrat (2) angeordneten elektrischen Bauelementen (1), insbesondere von SMD-Leistungsbau-elementen auf einer Leiterplatte, wobei zumindest ein, einem Bauelement (1) zugeordneter Kühlkörper vorhanden ist, der auf der gleichen Seite mit den Bauelementen angeordnet ist und der mittels einer Wärmeleitschicht (4), die auf dem Trägersubstrat (2) ausgebildet ist, mit dem zugeordneten Bauelement (1) wärmeleitend verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**,
- dass der Kühlkörper als Blechbiegeteil (3) ausgebildet ist und mittels einer Lötverbindung (11) mit der Wärmeleitschicht (4) verbunden ist,
 - dass das Blechbiegeteil (3) zumindest ein Kühlkörperelement (8) aufweist, das sich in einer Längsrichtung erstreckt und diese Längsrichtung bezüglich der Ebene (5) des plattenförmigen Trägers (2) schräg ausgerichtet ist.
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Blechbiegeteil (3) einen U-förmig gebogenen Abschnitt (15) aufweist, dessen Schenkel (6) endseitig mittels der Lötverbindung (11) mit der Wärmeleitschicht (4) verbunden sind und an jeder Stirnseite (7) des U-förmig gebogenen Abschnittes (15) die Kühlkörperelemente (8) durch hoch gebogene Blechabschnitte gebildet sind.
3. Anordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlkörperelemente (8) flächenförmig ausgebildet sind und Wärmeableitungsflächen aufweisen, welche jeweils mit der Ebene (5) des plattenförmigen

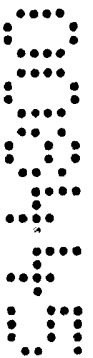


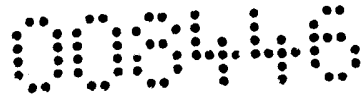


Trägersubstrats (2) einen spitzen Winkel (16)
einschließen (Fig.1).

3

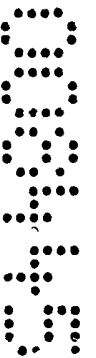
- 5 4. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
die flächenförmigen Kühlkörperelemente (8) T-förmig
ausgebildet sind und abgewinkelte Endstücke (9)
aufweisen.
- 10 5. Anordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass
die Kühlkörperelemente (8) als Kühlfinger ausgebildet
sind die fächerförmig in den oberhalb der Ebene (5)
Bestückungsseite liegenden Halbraum (12) des
Trägersubstrats (2) ragen.
- 15 6. Anordnung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch
gekennzeichnet, dass das Blechteil (3) mit einer
lötbaren Oberfläche beschichtet oder aus einem lötbaren
Material hergestellt ist.
- 20 7. Anordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch
gekennzeichnet, dass das dem Kühlkörper (3) zugeordnete
SMD-Leistungsbauelement quaderförmig ausgebildet ist und
die beiden U-förmigen Schenkel (6) an jenen, paarweise
gegenüberliegenden Seiten des SMD-Leistungsbauelements
25 (1) angeordnet sind, welche keine Anschlusskontakte
aufweisen.
- 30 8. Anordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch
gekennzeichnet, dass das U-förmige Blechteil ein
Flachseite (14) aufweist.
9. Anordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche dadurch
gekennzeichnet, dass das Blechbiegeteil (3) aus einem
Kupferblech mittels Stanz-Biege-Technik hergestellt ist.





10. Anordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Blechbiegeteil (3) zumindest teilweise mit Zinn beschichtet ist.

5





Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC⁸:
H01L 23/367 (2006.01); **H05K 7/20** (2006.01); **H01L 23/40** (2006.01);
H05K 3/34 (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß ECLA:
H01L 23/367, **H05K 7/20F2**, **T01L 23/40**, **T05K 3/34C**

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):

Konsultierte Online-Datenbank:

WPI, EPODOC, Elsevier, IEE, IEEEExplore, Research Disclosure, IBM TDB, Inspec

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 16. Mai 2006 eingereichten Ansprüchen 1-10 erstellt.

Kategorie ⁷	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
A	US 5 311 395 A (McGAHA et al.) 10. Mai 1994 (10.05.1994) <i>Figuren; Zusammenfassung</i> --	1-10
A	DE 43 32 115 A1 (PHILIPS PATENTVERWALTUNG) 23. März 1995 (23.03.1995) <i>Figur 1; Zusammenfassung</i> --	1-10
A	JP 8-88303 A (FUJITSU GENERAL LTD) 2. April 1996 (02.04.1996) <i>Figuren 1-4; Englische Zusammenfassung</i> --	1-10
A	WO 1999/021402 A1 (THERMALLOY, INC.) 29. April 1999 (29.04.1999) <i>Figuren; Zusammenfassung</i> --	1-10
A	US 6 097 603 A (EDWARDS et al.) 1. August 2000 (01.08.2000) <i>Figuren; Zusammenfassung</i> --	1-10
A	US 2003/189814 A1 (KATO et al.) 9. Oktober 2003 (09.10.2003) <i>Figuren 1-5; Zusammenfassung</i> --	1-10

Datum der Beendigung der Recherche:
16. März 2007

☒ Fortsetzung siehe Folgeblatt

Prüfer(in):
Dipl.-Ing. MESA PASCASIO

⁷ Kategorien der angeführten Dokumente:

- X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y Veröffentlichung von Bedeutung: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.

- A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert.
- P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein älteres Recht hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
A	US 2004/042177 A1 (GEVA et al.) 4. März 2004 (04.03.2004) <i>Figur 4; Zusammenfassung</i> ----	1-10