



REPUBLIK
ÖSTERREICH
Patentamt

(10) Nummer: **AT 411 808 B**

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: A 464/2002
(22) Anmeldetag: 25.03.2002
(42) Beginn der Patentedauer: 15.10.2003
(45) Ausgabetag: 25.05.2004

(51) Int. Cl.⁷: **H05K 7/20**

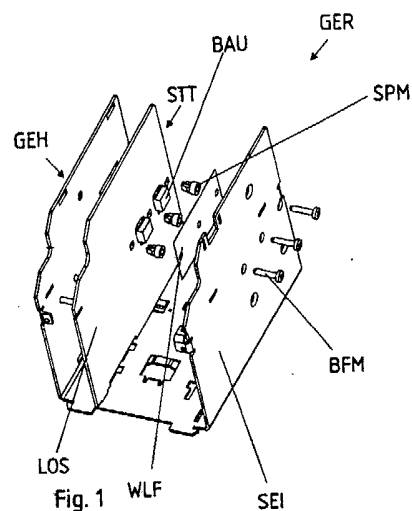
(56) Entgegenhaltungen:
US 5872699A US 6094349A

(73) Patentinhaber:
SIEMENS AG ÖSTERREICH
A-1210 WIEN (AT).
(72) Erfinder:
PETRICEK MARTIN
HOLLABRUNN, NIEDERÖSTERREICH (AT).
ROTHMAYER THOMAS ING.
WIEN (AT).

(54) ELEKTRONISCHES GERÄT

AT 411 808 B

(57) Ein elektronisches Gerät (GER) mit einem Gehäuse (GEH), in welchem zumindest ein Schaltungsträger (STT) mit einer Bestückungsseite (BES) vorgesehen ist, wobei auf der Bestückungsseite zumindest ein elektronischer Bauteil (BAU) angeordnet ist, wobei an der Innenseite einer der Bestückungsseite (LOS) gegenüberliegenden im wesentlichen parallel zum Schaltungsträger (STT) verlaufenden Seitenwand (SEI) des Gehäuses (GEH) ein im wesentlichen plattenförmiges Kühlelement (KUE) aus Metall angeordnet ist, welches in montiertem Zustand mit dem zumindest einem auf der Bestückungsseite angeordneten Bauteil (BAU) thermisch verbunden ist.



Die Erfindung betrifft ein elektronisches Gerät mit einem Gehäuse, in welchem zumindest ein Schaltungsträger vorgesehen ist, wobei auf dem Schaltungsträger zumindest ein elektronischer Bauteil angeordnet ist.

Der Kühlung von Bauteilen, insbesondere von Halbleitebauteilen, die auf Schaltungsträgern angeordnet sind kommt eine wesentliche Bedeutung in Hinblick auf das ordnungsgemäße Funktionieren eines elektronischen Gerätes zu.

Eine bekannte Möglichkeit, um Halbleitebauteile vor einer Überhitzung zu schützen, besteht darin, die entstehende Verlustleistung auf mehrere Halbleiter aufzuteilen. Bei einer anderen häufig verwendeten Methode werden Kühlkörper auf dem Schaltungsträger montiert, die jedoch sehr viel Platz auf dem Schaltungsträger beanspruchen. Darüber hinaus werden bei der zuletzt genannten Methode auch zusätzliche Befestigungselemente benötigt, um die Halbleiterbauteile gegen die Kühlkörper zu pressen und somit thermisch zu kontaktieren.

Aus der US 5 872 699 A ist ein Computer mit einer auf einem Schaltungsträger angeordneten CPU, einem Gehäuse aus Aluminium und einem mit dem Gehäuse und der CPU verbundenen Kühlelement bekannt geworden. In einer ersten Ausführungsform besteht das Kühlelement aus einem wärmeleitenden Gummi und ist zwischen einer parallel zu dem Schaltungsträger verlaufenden Seitenwand und der CPU angeordnet.

Nachteilig an dieser Ausführungsform ist vor allem, dass die CPU mit einem relativ hohen und vor allem gleichmäßigen Druck gegen das Kühlelement gepresst werden muss, um einen das Kühlelement zu fixieren und einen guten Wärmekontakt zu ermöglichen. Durch die Notwendigkeit den erforderlichen Druck zu erzielen, wird zum einen die Herstellung des bekannten elektronischen Gerätes aufwändig, zum anderen kann sich die Struktur des Gummis aufgrund der auftretenden thermischen und mechanischen Belastungen im Laufe der Zeit ändern, wodurch sich die Kühleigenschaften verschlechtern können und ein Austauschen des Kühlelementes erforderlich sein kann.

In einer zweiten in dem oben genannten Dokument beschriebenen Ausführungsform ist das Kühlelement als L-förmiges Aluminiumelement ausgebildet, wobei das Kühlelement mit einem Arm des L mit der CPU und mit dem anderen Arm mit einer normal zur Bestückungsseite der Leiterplatte verlaufenden Seitenwand des Gehäuses verbunden ist.

Nachteilig an dieser Ausführungsform ist vor allem, die relativ aufwendig herzustellende Form des Kühlelementes und dessen bauartbedingt komplizierter Einbau in das Gehäuse.

Die US 6 094 349 A bezieht sich auf ein elektronisches Gerät mit einem Gehäuse und einer darin angeordneten Leiterplatte, auf deren Bestückungsseite Bauteile angeordnet sind. Zur Kühlung dieser Bauteile ist in dem Gehäuse des elektronischen Gerätes an einer zu der Leiterplatte parallel verlaufenden Seitenwand eine Kühlmatte angeordnet. Zur Kühlung der Bauteile, werden diese in die Oberfläche der Kühlmatte hineingedrückt. Hierzu ist es bei der Montage erforderlich, die Leiterplatte geneigt durch eine Öffnung in einer normal zu der mit der Kühlmatte verbundenen Seitenwand verlaufenden Seitenwand in das Gehäuse einzuführen und in eine Endposition zu kippen.

Nachteilig an dieser Ausführungsform ist vor allem, dass es bei der Montage zu Beschädigungen der wärmeleitenden Matte kommen kann, wodurch die Funktionsfähigkeit der Kühlmatte beeinträchtigt werden kann.

Ein weiterer Nachteil der bekannten Lösungen ist, dass mit ihnen ein großer Platzverbrauch auf dem Schaltungsträger einhergehen kann und der Montage und Materialaufwand sehr hoch ist, wodurch sich auch hohe Produktionskosten ergeben können.

Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, ein elektronisches Gerät zu schaffen, mit welchem die oben genannten Nachteile der bekannten Geräte überwunden werden können.

Diese Aufgabe wird mit einem elektronischen Gerät der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass an der Innenseite einer der Bestückungsseite des Schaltungsträgers, auf, welcher der zumindest eine Bauteil angeordnet ist, gegenüberliegenden, im wesentlichen parallel zum Schaltungsträger verlaufenden Seitenwand des Gehäuses ein im wesentlichen plattenförmiges Kühlelement aus Metall angeordnet ist, welches in montiertem Zustand mit dem zumindest einem auf der Bestückungsseite angeordneten Bauteil thermisch verbunden ist.

Durch die thermische Verbindung mit einem an einer Gehäusewand angeordnetem Kühlelement kann die Wärme von Bauelementen, abtransportiert und über das Gehäuse an die Umge-

bung abgegeben werden, wobei das Kühlelement als Blech ausgeführt sein kann. Durch die erfindungsgemäße Lösung lässt sich die Herstellung von elektronischen Geräten wesentlich vereinfachen und kostengünstiger durchführen.

Um den Wärmeübergang zwischen einem Bauteil und dem Kühlelement zu verbessern, kann zwischen dem zumindest einem Bauteil und dem Kühlelement eine Wärmeleitfolie vorgesehen sein.

Vorteilhafterweise ist das Kühlelement an der Seitenwand befestigt, beispielsweise angenietet.

Günstige Kühleigenschaften werden erreicht, wenn das Kühlelement aus Kupfer oder aus einer Kupferlegierung oder aus Aluminium oder aus einer Aluminiumlegierung hergestellt ist.

Eine optimale Kühlung und eine sehr einfache Montage des Gerätes lassen sich dadurch gewährleisten, dass die Seitenwand in montiertem Zustand des Gerätes durch Befestigungsmittel an dem Schaltungsträger fixiert und das Kühlelement gegen den Rücken des zumindest einen Bauteils gepresst ist.

Die Erfindung samt weiteren Vorteilen ist im folgenden anhand eines nicht einschränkenden Ausführungsbeispiels näher erläutert, welches in der Zeichnung dargestellt ist. In dieser zeigen schematisch:

Fig. 1 ein erfindungsgemäßes elektronisches Gerät, während der Montage in perspektivischer Ansicht;

Fig. 2 das Gerät aus Fig. 1 während der Montage in einer anderen perspektivischen Ansicht;

Fig. 3 eine Draufsicht auf das Gerät aus Fig. 1 in montiertem Zustand und

Fig. 4 den Bereich A aus Fig. 3 im näheren Detail.

Gemäß Fig. 1 und 2 weist ein erfindungsgemäßes elektronisches Gerät GER einen Gehäuse GEH auf, in welchem ein Schaltungsträger STT mit einer Lötseite LOS angeordnet ist. Auf der Oberfläche der Lötseite LOS des Schaltungsträgers ist zumindest ein elektronischer Bauteil BAU angeordnet, wobei der Bauteil BAU bei einem automatischen Verlöten durch das Lötzinn fährt. Bei der hier dargestellten Oberflächenmontage sind Bestückungs- und Lötseite LOS identisch. Die dafür erforderlichen Bauteile BAU, sogenannte „surface mounted devices“ oder kurz SMD-Bauteile, weisen üblicherweise keine Anschlussdrähte auf. Sie werden mit ihren Anschlussflächen direkt auf einer Leiterbahn des Schaltungsträgers STT verlötet. Bohrungen in dem Schaltungsträger STT sind nur für Durchkontaktierungen und im Fall einer Mischbestückung erforderlich sowie zur Anbringung von Befestigungselementen notwendig.

Obwohl sich die hier dargestellte Ausführungsform der Erfindung auf SMD-Bauteile bezieht, ist die Erfindung keineswegs auf die Verwendung von SMD-Bauteile BAU beschränkt. Die erfindungsgemäße Lösung kann auch für Bauteile BAU Verwendung finden, welche auf einem Schaltungsträger STT mit einer Bestückungsseite und einer Lötseite angeordnet sind, die einander gegenüberliegen.

Erfindungsgemäß ist an der Innenseite einer der Seite des Schaltungsträgers STT, auf welcher die Bauteile BAU angeordnet sind, gegenüberliegenden, im wesentlichen parallel zum Schaltungsträger STT verlaufenden Seitenwand SEI des Gehäuses GEH ein im wesentlichen plattenförmiges Kühlelement KUE aus Metall, beispielsweise aus Aluminium oder einer Kupferlegierung, angeordnet. Das Kühlelement KUE ist in montiertem Zustand mit den auf der Lötseite LOS angeordneten Bauteilen BAU thermisch verbunden.

Bevorzugterweise ist das Kühlelement KUE aus einem Blechstück gefertigt und an der Seitenwand SEI befestigt, beispielsweise sind das Kühlelement KUE und die Seitenwand SEI miteinander vernietet. Die Seitenwand SEI ist in montiertem Zustand des Gerätes GER durch Befestigungsmittel BFM an dem Schaltungsträger STT fixiert, wobei das Kühlelement KUE gegen die Rücken der Bauteile BAU gepresst ist, sodass eine gute thermische Verbindung zwischen den Bauteilen BAU und dem Kühlelement KUE gewährleistet ist.

Da das Kühlelement KUE mit der Seitenwand SEI in thermischen Kontakt steht, kann die von den Bauteilen BAU auf das Kühlelement KUE übertragene thermische Energie über die Seitenwand SEI an die Umgebung abgegeben werden kann. Aufgrund der Eigenkonvektion des Kühlelementes KUE und der Seitenwand SEI kann eine gute Kühlleistung erzielt und auf zusätzliche Kühlvorrichtungen in dem Gehäuse GEH, wie beispielsweise Gebläse, etc., verzichtet werden.

Um die Seitenwand SEI mit dem Schaltungsträger STT zu verbinden, können in den Schaltungsträger STT Spreizmuttern SPM aus Kunststoff eingepresst sein, wobei durch Öffnungen in

der Seitenwand SEI die Befestigungsmittel BMF z. B. Schrauben, vorzugsweise Schrauben mit Gewinde für Kunststoffe, in die Spreizmuttern SPM einführbar sind. Auf diese Weise kann durch Verschrauben dieser speziellen Schrauben mit den Spreizmuttern SPM die Seitenwand SEI des Gehäuses GEH gegen den Schaltungsträger STT fixiert und das Kühlelement KUE in montiertem Zustand gegen die Bauteile gepresst werden (Fig. 3 und 4). In diesem Fall übernimmt der Schaltungsträger STT die Funktion eines Anpressbügels für das Kühlelement KUE.

Die Wärmeübertragung von den Bauteilen BAU auf das Kühlelement KUE kann durch Anordnung einer Wärmeleitfolie WLF zwischen den Bauteilen und dem Kühlelement KUE verbessert werden.

Durch die an dem Gehäuse GEH angeordneten Kühlelemente KUE kann zum einen die Anzahl der benötigten Bauelemente BAU auf ein Minimum optimiert werden und zum anderen lässt sich die Montage zusätzlicher Kühler auf dem Schaltungsträger vermeiden.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Elektronisches Gerät (GER) mit einem Gehäuse (GEH), in welchem zumindest ein Schaltungsträger (STT) vorgesehen ist, wobei auf dem Schaltungsträger (STT) zumindest ein elektronischer Bauteil (BAU) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Innenseite einer der Bestückungsseite (LOS) des Schaltungsträgers (STT), auf welcher der zumindest eine Bauteil (BAU) angeordnet ist, gegenüberliegenden, im wesentlichen parallel zum Schaltungsträger (STT) verlaufenden Seitenwand (SEI) des Gehäuses (GEH) ein im wesentlichen plattenförmiges Kühlelement (KUE) aus Metall angeordnet ist, welches in montiertem Zustand mit dem zumindest einen auf der Bestückungsseite (LOS) angeordneten Bauteil (BAU) thermisch verbunden ist.
2. Elektronisches Gerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem zumindest einen Bauteil (BAU) und dem Kühlelement (KUE) eine Wärmeleitfolie (WLF) vorgesehen ist.
3. Elektronisches Gerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kühlelement (KUE) an der Seitenwand (SEI) befestigt, beispielsweise angenietet ist.
4. Elektronisches Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Seitenwand (SEI) in montiertem Zustand des Gerätes (GER) durch Befestigungsmittel (BFM) an dem Schaltungsträger (STT) fixiert und das Kühlelement (KUE) gegen den Rücken des zumindest einen Bauteils (BAU) gepresst ist.
5. Elektronisches Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kühlelement (KUE) aus Kupfer oder aus einer Kupferlegierung oder aus Aluminium oder aus einer Aluminiumlegierung hergestellt ist.

HIEZU 1 BLATT ZEICHNUNGEN

