



# BUNDESPATENTGERICHT

23 W (pat) 46/07

---

(Aktenzeichen)

Verkündet am  
11. Mai 2012

...

## BESCHLUSS

In der Einspruchsbeschwerdesache

...

**betreffend das Patent 10 2005 013 762**

hat der 23. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dr. Strößner sowie der Richter Brandt, Metternich und Dr. Friedrich

beschlossen:

1. Der Beschluss der Patentabteilung 1.33 des Deutschen Patent- und Markenamts vom 5. Juli 2007 wird aufgehoben.
2. Das Patent Nr. DE 10 2005 013 762 wird auf der Grundlage folgender Unterlagen beschränkt aufrechterhalten:

Patentansprüche 1 bis 11, eingereicht in der mündlichen Verhandlung vom 11. Mai 2012, Abs. [0001] bis [0043] der Beschreibung und Bezugszeichenliste der Patentschrift mit Änderungen, wie in der mündlichen Verhandlung vom 11. Mai 2012 übergeben, und ein Blatt Zeichnungen gemäß der Patentschrift.

## **Gründe**

### **I.**

Das Patent 10 2005 013 762 (Streitpatent) wurde am 22. März 2005 mit der Bezeichnung „Elektronisches Gerät und Verfahren zur Bestimmung der Temperatur eines Leistungshalbleiters“ beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht und mit Beschluss vom 22. März 2006 durch die Prüfungsstelle für Klasse H 01 L erteilt. Veröffentlichungstag der Patenterteilung ist der 24. August 2006.

Gegen das Patent hat die S... AG mit Schriftsatz vom 21. November 2006, eingegangen per Telefax am 23. November 2006, fristgerecht Einspruch erhoben

und beantragt, das Patent aus den Gründen des § 21 PatG zu widerrufen. Zur Begründung hat sie auf die Druckschrift

E1 EP 1 498 947 A2

verwiesen und mangelnde Neuheit des Gegenstandes des erteilten Anspruchs 1 gegenüber diesem Stand der Technik geltend gemacht.

Die Patentabteilung 33 hat im Weiteren noch auf die Druckschriften

E2 DE 198 07 718 C2 und

E3 EP 0 692 823 A1

hingewiesen.

Auf den Antrag der Patentinhaberin, das Patent im erteilten Umfang, hilfsweise im Umfang des von ihr vorgelegten Hilfsantrags aufrechtzuerhalten, und den Antrag der Einsprechenden, das Patent in der erteilten Fassung zu widerrufen und lediglich im Umfang des Hilfsantrags der Patentinhaberin beschränkt aufrechtzuerhalten, hat die Patentabteilung 33 das Patent mit Beschluss vom 5. Juli 2007 beschränkt aufrechterhalten.

Gegen diesen am 24. August 2007 zugestellten Beschluss hat die Patentinhaberin mit Schriftsatz vom 5. September 2007 Beschwerde eingelegt.

In der mündlichen Verhandlung stellte sie den Antrag,

1. den Beschluss der Patentabteilung 1.33 des Deutschen Patent- und Markenamts vom 5. Juli 2007 aufzuheben;

2. das Patent Nr. DE 10 2005 013 762 auf der Grundlage folgender Unterlagen beschränkt aufrechtzuerhalten:

Patentansprüche 1 bis 11, eingereicht in der mündlichen Verhandlung vom 11. Mai 2012, Abs. [0001] bis [0043] der Beschreibung und Bezugszeichenliste der Patentschrift mit Änderungen, wie in der mündlichen Verhandlung vom 11. Mai 2012 übergeben, und ein Blatt Zeichnungen gemäß der Patentschrift.

Die Einsprechende ist, wie vorab mit Schriftsatz vom 4. Mai 2012 angekündigt, zur mündlichen Verhandlung nicht erschienen. Sie hat sich im Einspruchsbeschwerdeverfahren zur Sache nicht geäußert und keine Anträge gestellt.

Der geltende, auf ein elektronisches Gerät gerichtete Anspruch 1 lautet:

1. Elektronisches Gerät, umfassend eine mit einem Sensor in SMD-Technik bestückte Leiterplatte und einen Kühlkörper, wobei der Sensor mit dem Kühlkörper wärmeleitend verbunden ist, wobei die Leiterplatte mit dem Kühlkörper verbunden ist, wobei die Leiterplatte eine Multilayer-Leiterplatte ist, und wobei Leiterbahnen in Innenlagen-Ebenen der Multilayer-Leiterplatte elektrisch und thermisch verbunden sind mit mindestens einem metallischen Bereich an der dem Kühlkörper zugewandten Oberfläche der Multilayer-Leiterplatte, wobei der Sensor auf der dem Kühlkörper zugewandten Seite der Multilayer-Leiterplatte angeordnet ist, wobei Anschlüsselemente des Sensors an der dem Kühlkörper zugewandten Oberfläche der Multilayer-Leiterplatte mittels Lötverbindung elektrisch verbunden sind,

wobei mittels Durchkontaktierung die Anschlusselemente des Sensors mit Leiterbahnen der dem Kühlkörper abgewandten Oberfläche der Multilayer-Leiterplatte verbunden sind.

Der geltende, auf ein Verfahren zur Bestimmung der Temperatur eines Leistungshalbleiters gerichtete nebengeordnete Anspruch 8 lautet:

8. Verfahren zur Bestimmung der Temperatur eines Leistungshalbleiters,  
wobei der Leistungshalbleiter mit einem Kühlkörper wärmeleitend verbunden ist und der Sensor mit dem Kühlkörper wärmeleitend verbunden ist,  
wobei eine Multilayer-Leiterplatte mit dem Sensor bestückt ist,  
und wobei
- die Temperatur des Sensors bestimmt wird,
  - ein Maß für den Temperaturanstieg innerhalb einer Zeitspanne bestimmt wird,
  - aus der Summe der Temperatur des Sensors und dem mit einem zum Temperaturanstieg zugehörigen Korrekturfaktor multiplizierten Maß die Temperatur des Leistungshalbleiters bestimmt wird.

Hinsichtlich der Unteransprüche 2 bis 7 und 9 bis 11 wird ebenso wie hinsichtlich der weiteren Einzelheiten auf den Akteninhalt verwiesen.

## II.

Die frist- und formgerecht erhobene und zulässige Beschwerde führt zur Aufhebung des Beschlusses und zur beschränkten Aufrechterhaltung des Patents, denn nach dem Ergebnis der mündlichen Verhandlung erweist sich das Gerät nach dem

in der mündlichen Verhandlung überreichten Anspruch 1 gegenüber dem Stand der Technik als patentfähig. Gleiches gilt auch für das Verfahren nach dem nebengeordneten Anspruch 8, dessen Patentfähigkeit von der Einsprechenden im vorangegangenen Einspruchsverfahren auch nicht in Frage gestellt worden ist.

1. Die Zulässigkeit des Einspruchs ist zwar nicht angegriffen worden, sie ist jedoch in jedem Verfahrensstadium von Amts wegen zu prüfen, da sie Voraussetzung für die Prüfung des Einspruchs ist, vgl. Schulte, PatG, 8. Auflage, § 59, Rdn. 160.

Der Einspruch ist zulässig. Die Einsprechende hat in dem fristgerecht eingereichten Einspruchsschriftsatz gemäß § 59 Abs. 1 Satz 3 PatG den in § 21 PatG genannten Widerrufgrund der mangelnden Patentfähigkeit geltend gemacht und die Tatsachen, die den Einspruch rechtfertigen, im Einzelnen angegeben (§ 59 Abs. 1 Satz 4 PatG), wobei sie in der Einspruchsbegründung die für die Beurteilung der behaupteten Widerrufgründe maßgeblichen tatsächlichen Umstände im Einzelnen so dargelegt hat, dass die Patentabteilung bzw. die Patentinhaberin ohne eigene Ermittlungen daraus abschließende Folgerungen für das Vorliegen oder Nichtvorliegen des Widerrufgrundes ziehen können, vgl. Schulte PatG, 8. Auflage, § 59 Rdn. 94 und 97.

2. Da die geltenden Ansprüche im Einspruchsbeschwerdeverfahren neu vorgelegt wurden und das Patent somit in einer geänderten Fassung verteidigt wird, ist die Zulässigkeit der geltenden Ansprüche zu prüfen, vgl. Schulte, PatG, 8. Auflage, Rdn. 210 und 211.

Die geltenden Ansprüche sind zulässig.

Der geltende Anspruch 1 geht auf den erteilten Anspruch 1 sowie die Angaben in den Abschnitten [0026] bis [0028] der Patentschrift zurück. Der dort beschriebene

Sachverhalt ist in den ursprünglichen Unterlagen auf S. 6, Zeilen 9 bis 27 offenbart.

Die geltenden Unteransprüche 2 bis 7 entsprechen inhaltlich den erteilten Unteransprüchen 8 bis 13, die ihrerseits durch die ursprünglichen Unteransprüche 9 bis 12 gedeckt sind.

Der Verfahrensanspruch 8 und die auf diesen rückbezogenen Unteransprüche 9 bis 11 entsprechen den erteilten Ansprüchen 14 bis 17, die durch die ursprünglichen Ansprüche 13 bis 16 gedeckt sind.

3. Das Patent betrifft ein elektronisches Gerät und ein Verfahren zur Bestimmung der Temperatur eines Leistungshalbleiters.

Leistungshalbleiter-Bauelemente entwickeln aufgrund der Verlustleistung des Bauelements im Betrieb Wärme, die üblicherweise über Kühlkörper abgeführt wird, um das Bauelement vor thermischer Überlastung zu schützen. Aus der EP 0 654 176 B1 ist es bekannt, hierzu einen Kühlkörper an den auf einer Leiterplatte angebrachten Leistungshalbleiter anzudrücken. Ferner ist bei dieser Anordnung ein Temperatursensor vorgesehen, mit dem die Temperatur des Bauelements erfasst wird, vgl. Abschnitt [0002] der Patentschrift.

Dem Patent liegt die Aufgabe zugrunde, bei einem elektronischen Gerät einen Sensor möglichst gut auf das Temperaturniveau eines Kühlkörpers zu bringen und damit die Temperatur eines Leistungshalbleiters möglichst genau zu bestimmen, vgl. Abschnitt [0006] der Patentschrift.

Diese Aufgabe wird gemäß dem geltenden Anspruch 1 durch ein elektronisches Gerät gelöst, das eine mit einem Sensor in SMD-Technik bestückte Leiterplatte und einen Kühlkörper umfasst, wobei

- der Sensor mit dem Kühlkörper wärmeleitend verbunden ist,
- die Leiterplatte mit dem Kühlkörper verbunden ist,
- die Leiterplatte eine Multilayer-Leiterplatte ist,
- Leiterbahnen in Innenlagen-Ebenen der Multilayer-Leiterplatte elektrisch und thermisch mit mindestens einem metallischen Bereich an der dem Kühlkörper zugewandten Oberfläche der Multilayer-Leiterplatte verbunden sind,
- der Sensor auf der dem Kühlkörper zugewandten Seite der Multilayer-Leiterplatte angeordnet ist,
- Anschlusselemente des Sensors an der dem Kühlkörper zugewandten Oberfläche der Multilayer-Leiterplatte mittels Lötverbindung elektrisch verbunden sind, und
- mittels Durchkontaktierung die Anschlusselemente des Sensors mit Leiterbahnen der dem Kühlkörper abgewandten Oberfläche der Multilayer-Leiterplatte verbunden sind.

Außerdem wird die Aufgabe gemäß dem nebengeordneten Anspruch 8 durch ein Verfahren zur Bestimmung der Temperatur eines Leistungshalbleiters gelöst, wobei der Leistungshalbleiter mit einem Kühlkörper wärmeleitend verbunden ist und ein Sensor mit dem Kühlkörper wärmeleitend verbunden und eine Multilayer-Leiterplatte mit dem Sensor bestückt ist, wobei

- die Temperatur des Sensors bestimmt wird,
- ein Maß für den Temperaturanstieg innerhalb einer Zeitspanne bestimmt wird,
- aus der Summe der Temperatur des Sensors und dem mit einem zum Temperaturanstieg zugehörigen Korrekturfaktor multiplizierten Maß die Temperatur des Leistungshalbleiters bestimmt wird.

4. Das Gerät nach dem geltenden Anspruch 1 ist patentfähig, denn es ist neu (§ 3 PatG) und ergibt sich für den Fachmann auch nicht in naheliegender Weise aus dem Stand der Technik (§ 4 PatG).



Als Fachmann ist ein Diplom-Ingenieur der Elektrotechnik mit Fachhochschulabschluss mit Spezialkenntnissen der Aufbau- und Gehäusetechnik von Leistungshalbleiterbauelementen zu definieren, der in der Halbleiterindustrie tätig und mit der Entwicklung von Leistungsbauelementanordnungen mit verbesserter Kühlung befasst ist.

Die Druckschrift E1 offenbart in Übereinstimmung mit der Lehre des geltenden Anspruchs 1 ein elektronisches Gerät (*elektronische Schaltung*), umfassend eine mit einem Sensor (*Temperatursensor*) bestückte Leiterplatte (*Schaltungsträger 4*) und einen Kühlkörper (*Kühlkörper 5*), wobei der Sensor mit dem Kühlkörper wärmeleitend verbunden ist, die Leiterplatte mit dem Kühlkörper verbunden ist und die Leiterplatte eine Multilayer-Leiterplatte ist, nämlich zwei Verdrahtungsebenen aufweist (*Darin zeigt die einzige Fig. 1 einen Schnitt durch die erfindungsgemäße elektronische Schaltung. Die in der Figur dargestellte elektronische Schaltung weist einen Schaltungsträger 4 auf, an dessen Unterseite ein Kühlkörper 5 mit Kühlrippen 11 unter Zwischenschaltung einer Löttschicht 10 vollflächig angelötet ist. Die Unterseite des Schaltungsträgers 4 ist dazu entsprechend beschichtet (zweite Stelle 7), so dass mit der Unterseite des Schaltungsträgers eine lötfähige Verbindung hergestellt werden kann. Der Schaltungsträger 4 weist eine Ausnehmung auf, durch welche ein auf dem Kühlkörper 5 befestigtes Leistungshalbleiterbauelement 2 hindurchragt. Auch die Oberseite des Schaltungsträgers 4 ist lötfähig beschichtet (erste Stelle 6), so dass auf der Oberseite des Schaltungsträgers 4 ein Halbleiterbauelement 3 angebracht sein kann. Die Oberseite des Schaltungsträgers 4 ist dabei jedoch nicht vollflächig beschichtet, sondern nur an einer ersten Stelle 6 und darüber hinaus in nicht näher dargestellten Bereichen, in welchen Anschlussbeinchen 12 des Leistungshalbleiterbauelementes 2 und Anschlussbeinchen 13 des Halbleiterbauelementes 3 mit dem Schaltungsträger 4 verbunden sind. Sowohl das Leistungshalbleiterbauelement 2 als auch das Halbleiterbauelement 3 haben auf ihrer unteren, dem Kühlkörper 5 bzw. dem Schaltungsträger 4 zugewandten Gehäusefläche einen metallischen Boden, welcher die wärmeleitende Verbindung des Leistungshalbleiterbauelementes 2 mit dem Kühlkörper 5*

*bzw. des Halbleiterbauelementes 3 mit der ersten Stelle 6 verbessern. Die zweite Stelle 7, an welcher der Kühlkörper 5 an dem Schaltungsträger 4 angelötet ist, ist über Durchkontaktierungen 9 mit der ersten Stelle 6 verbunden, an welcher das Halbleiterbauelement 3 an dem Schaltungsträger 4 angebracht ist. In dem Halbleiterbauelement 3 ist ein Sicherungsmittel ausgebildet, welches einen Temperatursensor umfasst. Dieser Temperatursensor ist mit dem Gehäuseboden des Halbleiterbauelementes 3 verbunden. Dieses geschieht vorzugsweise unter Zwischenschaltung einer elektrisch, insbesondere galvanisch isolierenden Trennschicht. Das Sicherungsmittel bewirkt, bei dem Überschreiten eines Temperaturschwellwerts das Abschalten des Leistungshalbleiterbauelementes 2. Ferner kann ein zweiter Schwellwert vorgesehen sein, der vorzugsweise unterhalb des ersten Schwellwerts liegt, bei dessen Erreichen mittels des Leistungshalbleiterbauelementes 2 eine an das Leistungshalbleiterbauelement 2 angeschlossene Last heruntergeregelt wird. Durch die gute thermische Verbindung zwischen dem Gehäuseboden des Halbleiterbauelementes 3 über den Kühlkörper 5 und die Durchkontaktierungen 8 mit dem Gehäuseboden des Leistungshalbleiterbauelementes 2 kann die in dem Leistungshalbleiterbauelement 2 entstehende Wärme schnell und zuverlässig durch den Temperatursensor des Halbleiterbauelementes 3 erfasst werden. Dieses ermöglicht eine schnelle Abschaltung des Leistungshalbleiterbauelementes 2, so dass thermische Schäden an dem Leistungshalbleiterbauelement 2 verhindert werden, sofern das Leistungshalbleiterbauelement 2 nicht ausreichend gekühlt wird, was auf Grund eines Ausfalls eines Kühlsystems erfolgen kann / Abschnitte [0012] bis [0016]).*

Diese Druckschrift gibt jedoch keinen Hinweis darauf, metallische Bereiche der Innenlagen der Multilayer-Leiterplatte elektrisch und thermisch mit mindestens einem metallischen Bereich an der dem Kühlkörper zugewandten Oberfläche zu verbinden und die Anschlüsselemente des Sensors an der dem Kühlkörper zugewandten Fläche der Multilayer-Leiterplatte vorzusehen und diese mittels Durchkontaktierung mit Leiterbahnen auf der dem Kühlkörper abgewandten Oberfläche der Leiterplatte zu verbinden. Denn bei dem Schaltungsträger nach der Druck-

schrift E1 handelt es sich - wie oben schon dargelegt - lediglich um eine zweilagige Leiterplatte, so dass hier keine Innenlagen mit entsprechenden metallischen Bereichen vorhanden sind. Zudem ist das Bauelement mit dem Temperatursensor abweichend von der Lehre des Anspruchs 1 auf der dem Kühlkörper **abgewandten** Oberseite dieser Leiterplatte angeordnet, so dass auch das weitere im Anspruch 1 angegebene Merkmal, die Anschlusselemente des Sensors mittels Durchkontaktierungen mit Leiterbahnen der dem Kühlkörper abgewandten Oberfläche der Multilayer-Leiterplatte zu verbinden, bei dem Gerät nach der Druckschrift E1 weder gegeben ist noch durch diese Schrift angeregt wird.

In gleicher Weise ist auch bei dem Gerät nach der Druckschrift E2 der Sensor, der hier von einer Hall-Sonde gebildet wird, auf der dem Kühlkörper abgewandten Oberseite einer Leiterplatte angeordnet, wobei als Kühlkörper hier eine Gehäuse-Seitenwand genutzt wird (*Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass an der glatten Seitenfläche der aus Metall bestehenden Trägerwand 1 ein Schaltungsträger 3 anliegt. Im eingezeichneten Fall ist eine Wärmeleitpastenschicht 4 zwischengefügt, die für einen verbesserten Wärmeübergang sorgt. Dieser Schaltungsträger 3 ist ein keramischer Träger, z. B. eine aus Aluminiumoxyd gefertigte Keramikplatine, auf der in Dickschichttechnologie Leiterbahnen und Bauelemente aufgedruckt sowie andere konventionelle Bauelemente auf der Beschichtungsseite in SMD-Technik aufgebracht sind. [...] Die Kontaktierung der Anschlüsse der Bauelemente untereinander ist entweder über Kupferleiterbahnen oder über gedruckte Leiterverbindungen oder Verbindungsleitungen 19 sichergestellt / Sp. 3, Zeilen 51 bis 66 i. V. m. der einzigen Figur // Weiterhin ist auf dem Schaltungsträger 3 ein Hallelement 9 aufgebracht / Sp. 4, Zeilen 39 und 40 i. V. m. der einzigen Figur*). Damit gibt auch diese Druckschrift keine Anregung zu der im Anspruch 1 gegebenen Lehre, die Anschlusselemente des Sensors an der dem Kühlkörper zugewandten Fläche der Leiterplatte vorzusehen und diese mittels Durchkontaktierung mit Leiterbahnen auf der dem Kühlkörper abgewandten Oberfläche der Leiterplatte zu verbinden.

Die Druckschrift E3 offenbart zwar eine Anordnung, bei der mit Hilfe von Innenlagen von Multilayer-Leiterplatten die Wärmeabfuhr und damit die Kühlung eines auf der Multilayer-Leiterplatte angeordneten IC's gegenüber einer zweilagigen Leiterplatte erheblich verbessert wird (*In a first three-layer embodiment, the present invention provides a BGA package with a BGA Vss plane 60 disposed between the upper and lower BGA package traces. Further, this embodiment also provides upper and lower BGA package Vss traces on the outer periphery of the BGA package, to help maintain a low impedance between an IC packaged with the three-layer embodiment, and the BGA Vss plane. This embodiment is three-layered in that there are traces at the upper surface of the BGA package, there is an intermediate BGA Vss plane, and there are traces at the lower surface of the BGA package. The additional BGA Vss plane preferably is a copper clad surface on a portion of PCB material from which the BGA package is fabricated. IC-generated heat is coupled from the BGA package IC die Vss trace through vias to the BGA Vss plane, through the lower portion of the same vias to the BGA package Vss trace on the lower surface of BGA package, as well as to a Vss plane on the underlying system PCB. The BGA Vss plane is closer to the IC than is the underlying System PCB, and thus performs an IC heat sinking function by lowering thermal resistance  $\Theta_{ja}$ .* / S. 4, Zeilen 3 bis 13 // *In a first three-layer embodiment shown in Figure 2, the present invention provides a BGA package 50 with a BGA 55 Vss plane 60 disposed between the upper and lower BGA package traces 8A, 8B, 8C, 8C', and 10A, 10B, 10C, 10C'. Among these BGA package traces, the present invention adds upper and lower BGA package Vss traces 8C, 10C on the outer periphery of the BGA package. This embodiment is three-layered in that there are traces 8A, 8B, 8C, 8C' at the upper surface of the BGA package, there is an intermediate BGA Vss plane 60, and there are traces 10A, 10B, 10C, 10C' at the lower surface of the BGA package. The embodiment of Figure 2 improves thermal dissipation performance and partially improves electrical performance in a BGA package when compared to the two-layer embodiment of Figure 1 / S. 4, Zeile 54, bis S. 5, Zeile 2).*

Jedoch ist hier keinerlei Sensor vorgesehen, so dass auch diese Druckschrift keine Anregung zu den im Anspruch 1 angegebenen Maßnahmen hinsichtlich der Anordnung und Durchkontaktierung des Sensors zu auf der Oberseite einer Leiterplatte angeordneten Leiterbahnen geben kann.

Damit ist das Gerät nach Anspruch 1 neu und beruht auf erfinderischer Tätigkeit des Fachmanns und ist somit patentfähig.

5. In gleicher Weise gilt dies für das Verfahren nach dem nebengeordneten Anspruch 8, dessen Patentfähigkeit die Einsprechende auch nicht bestritten hat. Denn die oben genannte Druckschrift E1 macht über den bereits gewürdigten Offenbarungsgehalt hinausgehend keinerlei Angaben dazu, wie aus dem Messsignal des Temperatursensors die Temperatur eines Leistungshalbleiters bestimmt wird, so dass die im nebengeordneten Anspruch 8 angegebenen Verfahrensschritte hier keinerlei Vorbild finden. Für die Druckschriften E2 und E3 gilt dies bereits deswegen, weil diese nicht einmal das Vorhandensein eines Temperatursensors lehren.

6. Auch die im Prüfungsverfahren berücksichtigten Druckschriften können die Patentfähigkeit des Geräts nach Anspruch 1 und des Verfahrens nach Anspruch 8 nicht in Frage stellen.

7. Die Unteransprüche 2 bis 7 und 9 bis 11 geben vorteilhafte Ausgestaltungen des Geräts nach Anspruch 1 und des Verfahrens nach Anspruch 8 an. Diese Ausgestaltungen sind damit ebenfalls patentfähig.

8. Die Beschreibung erfüllt die an sie zu stellenden Anforderungen, weil darin der Stand der Technik genannt ist, von dem die Erfindung ausgeht, und die Erfindung anhand des Ausführungsbeispiels beschrieben ist.

9. Bei dieser Sachlage war das Patent im Umfang des gestellten Antrags beschränkt aufrechtzuerhalten.

Dr. Strößner

Brandt

Metternich

Dr. Friedrich

CI