

**Interner Verteilerschlüssel:**

- (A)  Veröffentlichung im ABl.  
(B)  An Vorsitzende und Mitglieder  
(C)  An Vorsitzende  
(D)  Keine Verteilung

**Datenblatt zur Entscheidung  
vom 22. September 2009**

**Beschwerde-Aktenzeichen:** T 1627/06 - 3.4.03

**Anmeldenummer:** 99967900.4

**Veröffentlichungsnummer:** 1062698

**IPC:** H01L 23/373

**Verfahrenssprache:** DE

**Bezeichnung der Erfindung:**  
Elektronisches Halbleitermodul

**Anmelder:**  
ROBERT BOSCH GMBH

**Einsprechender:**  
-

**Stichwort:**  
-

**Relevante Rechtsnormen:**  
-

**Relevante Rechtsnormen (EPÜ 1973):**  
EPÜ Art. 54, 56

**Schlagwort:**  
"Neuheit (nein) - Hauptantrag, erster Hilfsantrag"  
"Erfinderische Tätigkeit (nein) - zweiter Hilfsantrag"

**Zitierte Entscheidungen:**  
-

**Orientierungssatz:**  
-



Aktenzeichen: T 1627/06 - 3.4.03

**ENTSCHEIDUNG**  
der Technischen Beschwerdekammer 3.4.03  
vom 22. September 2009

**Beschwerdeführer:** ROBERT BOSCH GMBH  
Postfach 30 02 20  
D-70442 Stuttgart (DE)

**Vertreter:** -

**Angefochtene Entscheidung:** Entscheidung der Prüfungsabteilung des Europäischen Patentamts, die am 19. Mai 2006 zur Post gegeben wurde und mit der die europäische Patentanmeldung Nr. 99967900.4 aufgrund des Artikels 97 (1) EPÜ zurückgewiesen worden ist.

**Zusammensetzung der Kammer:**

**Vorsitzender:** G. Eliasson  
**Mitglieder:** R. Q. Bekkering  
P. Mühlens

## Sachverhalt und Anträge

- I. Die Beschwerde richtet sich gegen die Entscheidung der Prüfungsabteilung, die Anmeldung Nr. 99 967 900 wegen fehlender Neuheit (Haupt- und erster Hilfsantrag) bzw. fehlender erfinderischer Tätigkeit (zweiter Hilfsantrag) zurückzuweisen.
- II. Die Anmelderin und Beschwerdeführerin hat in der mündlichen Verhandlung vor der Kammer beantragt, die angefochtene Entscheidung aufzuheben und ein Patent auf der Grundlage des jeweiligen Anspruchs 1 des Hauptantrags, eingereicht mit Schreiben vom 09. November 2004, oder des 1. oder 2. Hilfsantrags, eingereicht in der mündlichen Verhandlung vor der Prüfungsabteilung am 17. März 2006, zu erteilen.
- III. Anspruch 1 gemäß dem Hauptantrag lautet:

*"Elektronisches Halbleitermodul, umfassend ein Trägersubstrat (1), welches eine elektrisch isolierende Schicht (2), eine auf der Oberseite der isolierenden Schicht angeordnete Metallschicht (4), in der durch Strukturieren Leiterbahnen (4a,4b,4c) ausgebildet sind, und einen auf die Unterseite der isolierenden Schicht aufgebrachtten metallischen Kühlkörper (3) aufweist, und wenigstens ein auf der Metallschicht (4) angeordnetes Halbleiterbauelement (20), wobei die elektrisch isolierende Schicht (2) mit wenigstens einer Aussparung (13) versehen ist und wenigstens eine auf der von dem Trägersubstrat (1) abgewandten Oberseite des Halbleiterbauelementes (20) vorgesehene Anschlußfläche (22) mit einem Kontaktelement (12) elektrisch verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Kontaktelement (12)*

*durch die Aussparung (13) hindurch direkt auf den metallischen Kühlkörper (3) kontaktiert ist".*

- IV. Anspruch 1 gemäß dem ersten Hilfsantrag entspricht Anspruch 1 des Hauptantrags, jedoch mit folgendem kennzeichnenden Teil (Ergänzung hervorgehoben):

*"dadurch gekennzeichnet, daß das Kontaktelement (12) durch die Aussparung (13) hindurch direkt **ohne Zwischenanbindung anderer Bauelemente** auf den metallischen Kühlkörper (3) kontaktiert ist".*

- V. Anspruch 1 gemäß dem zweiten Hilfsantrag entspricht Anspruch 1 des ersten Hilfsantrags mit folgender Ergänzung am Ende des Anspruchs:

*"wobei das Kontaktelement (12) ein mit der Anschlußfläche (22) des Halbleiterbauelementes (20) und dem metallischen Kühlkörper (3) verbundener Bonddraht ist".*

- VI. Es wird auf die folgenden Dokumente Bezug genommen:

D1: EP 0 018 174 A

D3: "Use of a Composite Metal Pad for Wirebond Connection to the Copper Core of a Metal Core Substrate Circuit Board", Research Disclosure, GB, Industrial Opportunities Ltd. Havant, Nr. 305, 1. September 1989, Seite 683

D4: Duden Deutsches Universalwörterbuch, 5. Auflage, "Element"

VII. Die Beschwerdeführerin machte im Wesentlichen Folgendes geltend:

Der Gegenstand des Anspruchs 1 des Hauptantrags sowie des ersten und zweiten Hilfsantrags sei neu gegenüber Dokument D1. In D1 bestehe die Verbindung zwischen der Oberseite des Halbleiterbauelements und dem metallischen Kühlkörper nicht aus einem Kontaktelement, sondern aus zwei separaten Kontaktelementen, nämlich einem Kondensator und einem Bonddraht. Zudem beruhe der Gegenstand des Anspruchs 1 auch auf einer erfinderischen Tätigkeit gegenüber Dokument D1. Es gebe keinerlei Anregung, den Bypass-Kondensator aus D1 wegzulassen. Der Gegenstand des Anspruchs 1 beruhe zudem auch auf einer erfinderischen Tätigkeit gegenüber Dokument D3. Wie der Anmeldungsbeschreibung entnommen werden könne, sei die Aufgabe der Erfindung eine Reduzierung von parasitären Induktivitäten und Überspannungen. Dokument D3 befasse sich hingegen nur mit einer Kontaktstruktur ohne irgendwelche Hinweise auf eine derartige Aufgabenstellung. Der Fachmann würde Dokument D3 somit nicht berücksichtigen.

## **Entscheidungsgründe**

1. Die Beschwerde ist zulässig.

2. *Hauptantrag*

2.1 *Neuheit*

2.1.1 *Dokument D1*

Dokument D1 zeigt ein elektronisches Halbleitermodul mit einem Trägersubstrat (vgl. Figur 6A und Beschreibung, Seite 8, Zeile 13 bis Seite 9, Zeile 6). Das Trägersubstrat weist eine elektrisch isolierende Schicht (62), eine auf der Oberseite der isolierenden Schicht angeordnete Metallschicht, in der durch Strukturieren Leiterbahnen (63A, 63B, 63C) ausgebildet sind, und einen auf die Unterseite der isolierenden Schicht aufgebracht metallischen Kühlkörper (61) auf. Zudem weist die Vorrichtung ein auf der Metallschicht angeordnetes Halbleiterbauelement (3) auf. Die elektrisch isolierende Schicht (62) ist mit einer Aussparung versehen. Weiter ist wenigstens eine auf der von dem Trägersubstrat abgewandten Oberseite des Halbleiterbauelementes (3) vorgesehene Anschlussfläche mit einem Kondensator (7) elektrisch verbunden, wobei der Kondensator durch die Aussparung hindurch direkt auf den metallischen Kühlkörper (61) kontaktiert ist.

Nach Auffassung der Kammer umfasst der Begriff "Kontaktelement" generell Bauteile, die eine Kontaktfunktion erfüllen, sofern das Bauteil ein Teil einer zusammengesetzten Anordnung ist (vgl. auch Dokument D4, "Element", insb. Punkt 9).

Da der Kondensator aus D1 bei der vorliegenden Wechselspannung eine Kontaktfunktion erfüllt, kann er nach Auffassung der Kammer, mit oder ohne den Bonddraht als Anschlussleitung, als Kontaktelement bezeichnet werden.

Nach Auffassung der Beschwerdeführerin besteht in D1 die Verbindung zwischen der Oberseite des Halbleiterbauelements und dem metallischen Kühlkörper aus zwei Kontaktelementen, nämlich dem Kondensator und dem Bonddraht. Der Gegenstand des Anspruchs 1 des Hauptantrags sei somit neu gegenüber Dokument D1.

Hierzu ist festzuhalten, dass selbst wenn nur der Kondensator in D1 als das in Anspruch 1 definierte "Kontaktelement" betrachtet wird, dieser Kondensator in D1 *"durch die Aussparung hindurch direkt auf den metallischen Kühlkörper kontaktiert ist"*, wie von Anspruch 1 des Hauptantrags vorgeschrieben. Zudem gilt auch in D1, dass *"wenigstens eine auf der von dem Trägersubstrat abgewandten Oberseite des Halbleiterbauelementes vorgesehene Anschlußfläche"* mit diesem Kondensator als "Kontaktelement" *"elektrisch verbunden ist"*, wie es Anspruch 1 verlangt (und zwar über den Bonddraht (66)).

Darüber hinaus aber ist es nach Auffassung der Kammer genauso gerechtfertigt, in D1 den Kondensator mitsamt Bonddraht als "Kontaktelement" aufzufassen, da der Bonddraht hier lediglich einen Anschlussdraht des Kondensators darstellt und nach normalem technischen Verständnis mit dem Kondensator eine bauliche Einheit bildet.

Auch in diesem Fall ist das "Kontaktelement" *"durch die Aussparung hindurch direkt auf den metallischen Kühlkörper kontaktiert"* und ist *"wenigstens eine auf der von dem Trägersubstrat abgewandten Oberseite des Halbleiterbauelementes vorgesehene Anschlußfläche"* mit dem "Kontaktelement" *"elektrisch verbunden"*, wie von dem Anspruch 1 des Hauptantrags vorgeschrieben.

Damit ist der Gegenstand des Anspruchs 1 gemäß dem Hauptantrag nicht neu gegenüber Dokument D1 (Artikel 54(1) und (2) EPÜ 1973).

Der Hauptantrag der Beschwerdeführerin ist somit nicht gewährbar.

3. *Erster Hilfsantrag*

Der Gegenstand des Anspruchs 1 gemäß dem ersten Hilfsantrag unterscheidet sich von demjenigen gemäß dem Hauptantrag dadurch, dass zusätzlich definiert ist, dass das Kontaktelement ohne Zwischenanbindung anderer Bauelemente auf den metallischen Kühlkörper kontaktiert ist.

Unabhängig davon, ob in Dokument D1 der Kondensator mit oder ohne Bonddraht als "Kontaktelement" verstanden wird, ist dieses "Kontaktelement" gemäß D1 *"ohne Zwischenanbindung anderer Bauelemente"* auf den metallischen Kühlkörper kontaktiert.

Damit ist auch der Gegenstand des Anspruchs 1 gemäß dem ersten Hilfsantrag nicht neu gegenüber Dokument D1 (Artikel 54(1) und (2) EPÜ 1973).

Der erste Hilfsantrag ist somit auch nicht gewährbar.

#### 4. *Zweiter Hilfsantrag*

4.1 Der Gegenstand des Anspruchs 1 gemäß dem zweiten Hilfsantrag unterscheidet sich von demjenigen gemäß dem ersten Hilfsantrag dadurch, dass zusätzlich definiert ist, dass das Kontaktelement ein mit der Anschlussfläche des Halbleiterbauelementes und dem metallischen Kühlkörper verbundener Bonddraht ist.

#### 4.2 *Neuheit*

##### 4.2.1 *Dokument D1*

Wie vorstehend dargelegt, ist gemäß Dokument D1 die Anschlussfläche des Halbleiterbauelementes mittels eines Bonddrahts mit einem Kondensator verbunden, der wiederum direkt mit dem metallischen Kühlkörper verbunden ist.

Dokument D1 zeigt somit kein Kontaktelement, das allein aus einem mit der Anschlussfläche des Halbleiterbauelementes und dem metallischen Kühlkörper verbundenen Bonddraht besteht.

Damit ist der Gegenstand des Anspruchs 1 gemäß dem zweiten Hilfsantrag neu gegenüber Dokument D1 (Artikel 54(1) und (2) EPÜ 1973).

#### 4.2.2 Dokument D3

Dokument D3 zeigt eine Leiterplatte ("circuit board"), umfassend ein Trägersubstrat, welches eine elektrisch isolierende Schicht (12), eine auf der Oberseite der isolierenden Schicht angeordnete Metallschicht (14, 16, 18), in der durch Strukturieren Leiterbahnen (implizit im Begriff "Leiterplatte") ausgebildet sind, und einen auf die Unterseite der isolierenden Schicht aufgebracht metallischen Kühlkörper (10) aufweist, der auch als Masseplatte ("ground plane") fungiert.

Die elektrisch isolierende Schicht (12) ist mit einer Aussparung versehen und eine Leiterbahn ist mittels eines Bonddrahts (28) durch die Aussparung hindurch auf den Kühlkörper (10) aus Kupfer kontaktiert.

Weiter zeigt Dokument D3 ein Bondpad (20) aus einem Metallverbund (22, 24) in der Aussparung, das dazu dient, unerwünschte elektrische Effekte (wie Tunnel diode und Jitter), die dann auftreten, wenn ein Bonddraht aus Aluminium direkt mit Kupfer gebondet wird, zu vermeiden.

In Dokument D3 sind keine Halbleiterbauelemente auf der Metallschicht gezeigt und demzufolge auch keine Verbindung zwischen einer auf der von dem Trägersubstrat abgewandten Oberseite eines Halbleiterbauelementes vorgesehenen Anschlussfläche und dem metallischen Kühlkörper.

Damit ist der Gegenstand des Anspruchs 1 gemäß dem zweiten Hilfsantrag auch neu gegenüber Dokument D3 (Artikel 54(1) und (2) EPÜ 1973).

### 4.3 *Erfinderische Tätigkeit*

#### 4.3.1 *Dokument D1*

Dokument D1 befasst sich mit einem hochfrequenten Halbleiterbauteil, insbesondere einem hochfrequenten Verstärker mit einem bipolaren Transistor. Generell braucht ein derartiger Verstärker zwei direkte Spannungsversorgungen, was zu einem komplexen Aufbau des Verstärkers führt. Um dies zu vermeiden, wird allgemein eine Schaltung eingesetzt, die nur eine Spannungsversorgung erfordert und wobei die zweite automatisch geliefert wird (D1, Seite 1, Zeilen 7 bis 27; Seite 5, Zeilen 2 bis 23; Figur 1). Ein Bypass-Kondensator, der einen Niedrig-Impedanz-Pfad für hochfrequente Ströme liefert, ist zwischen Emitter und Masse geschaltet, so dass die Verstärkungseigenschaften stabil und effizient sind (Seite 1, Zeilen 23 to 27). Nach der Lehre von D1 gilt es hierbei den Kondensator in unmittelbarer Nähe der Emittierelektrode anzubringen, um die parasitäre Induktivität der Verbindung zum Kondensator auf ein Minimum zu reduzieren. Die Ausführungsform der Figur 6A zeigt den Kondensator in einer Aussparung in der isolierenden Schicht des Trägersubstrats.

Aus D1 entnimmt der Fachmann jedoch keinerlei Anregung, den Kondensator wegzulassen und den Bondraht durch die Aussparung hindurch direkt auf den metallischen Kühlkörper zu kontaktieren.

Wie dem Schaltkreis der Figur 1 zu entnehmen ist, wäre beim Weglassen des Kondensators, und damit bei einer direkten Kontaktierung zwischen Emitter und Masse, keine

Emitterspannung vorhanden und der Verstärker somit wirkungslos. Vielmehr gäbe es nach D1, für den Fall, dass der Kondensator weggelassen werden sollte, gar keinen Grund, getrennte Masse- und Emitterkontakte zu schaffen und somit keinen Grund, überhaupt eine Aussparung in der isolierenden Schicht vorzusehen.

In der angefochtenen Entscheidung wurde in diesem Zusammenhang noch auf die Figuren 5A und 5B des Dokuments D1 hingewiesen, die einen direkten Massekontakt mittels eines Bonddrahts zeigen (Entscheidungsgründe 4.1). Es handelt sich hierbei jedoch um den Sourcekontakt eines FET Transistors, der, anders als beim vorstehend diskutierten Emitterkontakt, ggf. direkt an Masse angeschlossen werden kann, so dass diese Lehre nicht ohne Weiters auf die Anordnung mit der Aussparung der Figuren 6A und 6B anwendbar ist.

#### 4.3.2 *Dokument D3*

Der Gegenstand des Anspruchs 1 gemäß dem zweiten Hilfsantrag unterscheidet sich von D3 dadurch, dass ein Halbleiterbauelement auf der Metallschicht angeordnet ist, wobei eine an der Oberseite des Halbleiterbauelements vorgesehene Anschlussfläche mit dem Bonddraht verbunden ist, und dass kein Bondpad zwischen Bonddraht und dem Kühlkörper vorgesehen ist.

Die zu lösende objektive Aufgabe kann ausgehend von D3 als nächster Stand der Technik somit darin gesehen werden, die aus D3 bekannte Leiterplatte bestimmungsgemäß mit elektrischen Bauelementen wie etwa Halbleiterbauelementen zu bestücken.

Das Anordnen von Halbleiterbauelementen auf der Metallschicht der aus D3 bekannten Leiterplatte sowie die elektrische Verbindung derartiger Bauelemente mit Bonddrähten ist jedoch für einen auf dem Gebiet der Elektronik tätigen Fachmann naheliegend, da es sich hierbei um eine bei Leiterplatten gebräuchliche Bestückung mit elektronischen Bauelementen handelt, wobei üblicherweise je nach Bedarf sowohl Anschlussflächen der Halbleiterbauelemente als auch Leiterbahnen mit der Masseplatte elektrisch leitend verbunden werden. Dabei ist generell eine Bestückung, bei der das Halbleiterbauelement auf der Metallschicht angeordnet wird und von der Oberseite mit Bonddrähten kontaktiert wird, bekannt (vgl. z.B. Dokument D1, Figuren 3 und 6).

Das in D3 beschriebene Bondpad (20) an der Kontaktstelle des Bonddrahts zur Masseplatte dient dazu, unerwünschte elektrische Effekte (wie Tunneldiode und Jitter), die auftreten, wenn ein Aluminiumdraht direkt mit Kupfer gebondet wird, zu vermeiden.

Es ist für den Fachmann jedoch sofort ersichtlich, dass dann, wenn z.B. andere übliche Materialien für den Bonddraht, wie etwa Kupfer, verwendet werden, das Bondpad unnötig ist und der Bonddraht direkt auf die Masseplatte kontaktiert werden kann.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 des zweiten Hilfsantrags ergibt sich somit für den Fachmann in naheliegender Weise aus dem Stand der Technik.

4.3.3 Die Beschwerdeführerin hat vorgebracht, dass die Aufgabe der Erfindung eine Reduzierung von parasitären Induktivitäten und Überspannungen sei. So sei es laut Beschreibung besonders nachteilig, dass durch die Anordnung aller Anschlussleitungen in der oberen Metallschicht des Substrats große parasitäre Induktivitäten entstehen, die zu sehr großen Überspannungen führen (Seite 2, Zeilen 31 bis 34). Dokument D3 befasse sich hingegen nur mit einer Kontaktstruktur, ohne irgendwelche Hinweise auf eine Reduzierung von parasitären Induktivitäten und Überspannungen zu geben. Da für den Fachmann die ihm gestellte Aufgabe entscheidend sei, würde er Dokument D3 nicht berücksichtigen.

Die objektive, zu lösende Aufgabe ergibt sich jedoch aus dem Unterschied des Anspruchsgegenstandes gegenüber dem nächstliegenden Stand der Technik, der im vorliegenden Fall, wie vorstehend dargelegt, von Dokument D3 gebildet ist, und besteht darin, die aus D3 bekannte Leiterplatte bestimmungsgemäß mit elektrischen Bauelementen wie etwa Halbleiterbauelementen zu bestücken. Die Tatsache, dass D3 parasitäre Induktivitäten und Überspannungen nicht anspricht, ist somit unerheblich.

4.3.4 Es ist zudem diesbezüglich festzuhalten, dass laut Anmeldungsbeschreibung die Reduzierung der parasitären Induktivität sowie von Überspannungen sich in erster Linie auf den in dem in der Anmeldung beschriebenen Stand der Technik vorhandenen ungünstigen Anschluss eines Zwischenkreiskondensators mittels Anschlussbügeln bezieht, der zu großen Werten für die entsprechenden parasitären Induktivitäten L2 und L6, und somit zu großen unerwünschten Überspannungen, führt (Seite 7,

Zeilen 24 bis 32 und Figur 1).

Der Gegenstand des Anspruchs 1 des zweiten Hilfsantrags ist jedoch gar nicht auf diesen Sachverhalt gerichtet.

Aber selbst wenn in der Anordnung des metallischen Kühlkörpers als kontaktierte leitende Platte sowie in der Verbindung zum Halbleiterbauelement mittels eines Bonddrahts eine Maßnahme zur Reduzierung parasitärer Induktivitäten sowie von daraus resultierenden Überspannungen gesehen wird, so handelt es sich hierbei um dem Fachmann auf Grund seines Fachwissens an sich bekannte Effekte, die sich im übrigen auch für die in D3 gezeigte Leiterplatte zwangsläufig ergeben. So ist in D3 der Kühlkörper tatsächlich auch als Masseplatte eingesetzt, was eine übliche, dem Fachmann wohlbekanntes Maßnahme zur Reduzierung parasitärer Induktivitäten der Leiterbahnen darstellt. Folglich handelt es sich bei der Reduzierung parasitärer Induktivitäten auch nicht um eine überraschende Wirkung, die eine erfinderische Tätigkeit begründen könnte.

- 4.3.5 Aus den vorstehenden Gründen beruht der Gegenstand des Anspruchs 1 gemäß dem zweiten Hilfsantrag nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit im Sinne von Artikel 56 EPÜ 1973.

Der zweite Hilfsantrag ist somit auch nicht gewährbar.

**Entscheidungsformel**

**Aus diesen Gründen wird entschieden:**

Die Beschwerde wird zurückgewiesen.

Die Geschäftsstellenbeamtin:

Der Vorsitzende:

S. Sánchez Chiquero

G. Eliasson