



BUNDESPATENTGERICHT

23 W (pat) 47/07

(Aktenzeichen)

Verkündet am
25. Oktober 2011

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

...

betreffend die Patentanmeldung 10 2005 001 151.9

hat der 23. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 25. Oktober 2011 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dr. Strößner sowie der Richter Brandt, Metternich und Dr. Friedrich

beschlossen:

1. Der Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse H 01 L des Deutschen Patent- und Markenamts vom 30. Mai 2007 wird aufgehoben.

2. Es wird ein Patent mit der Bezeichnung „Baelementanordnung zur Serienschaltung bei Hochspannungsanwendungen“ und dem Anmeldetag 10. Januar 2005 auf der Grundlage folgender Unterlagen erteilt:
Patentansprüche 1 bis 11, eingereicht am 25. Oktober 2011, Beschreibungsseiten 1, 1a, 1b, 2, 2a, 3 bis 12, ebenfalls eingereicht am 25. Oktober 2011, sowie drei Blatt Zeichnungen mit Figuren 1 bis 7, eingereicht am 21. Januar 2005, und zwei weitere Blatt Zeichnungen mit Figuren 8 bis 12, eingereicht am 25. Oktober 2011.

Gründe

I.

Die Patentanmeldung 10 2005 001 151 mit der Bezeichnung „Baelementanordnung zur Serienschaltung bei Hochspannungsanwendungen“ ist am 10. Januar 2005 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht worden.

Die Prüfungsstelle für Klasse H 01 L des Deutschen Patent- und Markenamts hat im Prüfungsverfahren auf den Stand der Technik gemäß der Druckschrift

D1 EP 1 411 551 A1

hingewiesen. Sie hat die Anmeldung mit Beschluss vom 30. Mai 2007 zurückgewiesen und zur Begründung dargelegt, die Bauelementanordnung nach dem damals geltenden Anspruch 1 beruhe gegenüber dem Stand der Technik gemäß der Druckschrift D1 nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit des Fachmanns.

Gegen den am 12. Juli 2007 zugestellten Beschluss wendet sich die Beschwerde der Anmelderin vom 3. August 2007, eingegangen am 7. August 2007.

Der Senat hat mit der Terminladung noch auf die Druckschriften

- D2 US 6 693 350 B2
- D3 US 6 798 062 B2
- D4 EP 1 148 547 A2 und
- D5 US 2004/020 7070 A1

hingewiesen.

In der mündlichen Verhandlung vom 25. Oktober 2011 beantragt die Anmelderin,

1. den Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse H 01 L des Deutschen Patent- und Markenamts vom 30. Mai 2007 aufzuheben und
2. ein Patent mit der Bezeichnung „Bauelementanordnung zur Serienschaltung bei Hochspannungsanwendungen“ und dem Anmeldetag 10. Januar 2005 auf der Grundlage folgender Unterlagen zu erteilen:

Patentansprüche 1 bis 11, eingereicht am 25. Oktober 2011, Beschreibungsseiten 1, 1a, 1b, 2, 2a, 3 bis 12, ebenfalls eingereicht am 25. Oktober 2011, sowie drei Blatt Zeichnungen

mit Figuren 1 bis 7, eingereicht am 21. Januar 2005, und zwei weitere Blatt Zeichnungen mit Figuren 8 bis 12, eingereicht am 25. Oktober 2011.

Der mit diesem Antrag eingereichte geltende Patentanspruch 1 lautet:

- „1. Bauelementanordnung, die folgende Merkmale aufweist:
- einen Halbleiterchip (10), der einen auf einer ersten Seite (31) des Halbleiterchips (10) angeordneten ersten Lastanschluss (11), einen auf einer der ersten Seite (31) gegenüberliegenden zweiten Seite (32) angeordneten zweiten Lastanschluss (12) und einen Steueranschluss (13) aufweist,
 - einen Chipträger (21), auf dem der Halbleiterchip (10) angeordnet ist und der elektrisch und thermisch leitend mit dem ersten Lastanschluss (11) des Halbleiterkörpers (10) verbunden ist,
 - ein Kontaktstück (22), das auf dem zweiten Lastanschluss (12) angeordnet und elektrisch und thermisch leitend mit diesem verbunden ist und auf seiner dem Halbleiterchip (10) abgewandten Seite eine Frontfläche (221) aufweist,
 - eine dielektrische Masse, mit der der Halbleiterchip (10), der Chipträger (21) und das Kontaktstück (22) umspritzt oder vergossen sind und die ein Gehäuse (30) bildet, wobei der Chipträger (21) an einer ersten Seite (31) des Gehäuses (30) freiliegt, das Kontaktstück (22) an einer der ersten Seite (31) gegenüberliegenden zweiten Seite (32) des Gehäuses (30) freiliegt, und der Steueranschluss (13) elektrisch leitend mit

einem Anschlussbein (23) verbunden ist, das aus dem Gehäuse (30) herausgeführt ist,

und wobei entweder

- der Chipträger (21) auf der ersten Seite (31) gegenüber dem Gehäuse (30) abgesenkt ist, und das Kontaktstück (22) auf der zweiten Seite (32) über das Gehäuse (30) hinausragt,

oder

- der Chipträger (21) auf der ersten Seite (31) über das Gehäuse (30) hinausragt, und das Kontaktstück (22) auf der zweiten Seite (32) gegenüber dem Gehäuse (30) abgesenkt ist,

und wobei die Bauelementanordnung so ausgebildet ist, dass sie mit einer anderen, identischen Bauelementanordnung so gestapelt werden kann, dass ihr Chipträger und das Kontaktstück der anderen Bauelementanordnung durch Druckkontaktierung elektrisch und thermisch leitend verbindbar sind.“

Hinsichtlich der Unteransprüche 2 bis 11 sowie der weiteren Einzelheiten wird auf den Akteninhalt verwiesen.

II.

Die form- und fristgerecht erhobene und zulässige Beschwerde ist begründet. Der angefochtene Beschluss wird aufgehoben und das Patent gemäß dem in der

mündlichen Verhandlung gestellten Antrag erteilt, da gemäß der nunmehr geltenden Unterlagen die Anmeldung patentfähig ist (§ 48 Abs. 1 PatG).

1. Die Anmeldung betrifft eine Bauelementanordnung zur Serienschaltung bei Hochspannungsanwendungen.

Um bei Hochspannungsanwendungen die von den einzelnen Bauelementen zu schaltende Spannung gegenüber der zu schaltenden Gesamtspannung zu reduzieren, werden üblicherweise Bauelementanordnungen in Serienschaltung angeordnet. Zur Realisierung einer solchen Serienschaltung müssen die Halbleiterbauelemente untereinander elektrisch leitend verbunden werden. Die hierzu verwendeten Leitungen erhöhen jedoch den elektrischen Widerstand der Schaltung und erschweren außerdem die Ableitung der in den Halbleiterbauelementen anfallenden Verlustwärme. Zudem ist die Herstellung der Leitungen auch aufwendig, vgl. insoweit in den geltenden Beschreibungsunterlagen S. 1, Zeilen 6 bis 20.

Der vorliegenden Anmeldung liegt daher als technisches Problem die Aufgabe zugrunde, eine Bauelementanordnung, die zur Serienschaltung mit identischen Bauelementanordnungen geeignet ist, bei der die anfallende Verlustwärme gut abgeleitet wird und die wirtschaftlich zu fertigen ist, und eine Serienschaltung solcher Bauelementanordnungen bereitzustellen, vgl. S. 1a, 4. Abs. der geltenden Beschreibungsunterlagen.

Gemäß dem geltenden Anspruch 1 wird diese Aufgabe durch eine Bauelementanordnung gelöst, bei der ein Chipträger, auf dem ein Halbleiterchip angeordnet ist, elektrisch und thermisch leitend auf der ersten Seite des Halbleiterchips angeordnet und mit einem auf dieser Seite des Chips angeordneten ersten Lastanschluss verbunden ist. Ein Kontaktstück ist mit einem auf der der ersten Seite gegenüberliegenden zweiten Seite des Halbleiterchips angeordneten zweiten Lastanschluss verbunden und elektrisch und thermisch leitend mit diesem verbunden. Dieses Kontaktstück weist auf seiner dem Halbleiterchip abgewandten Seite eine Front-

fläche auf. Ferner ist ein Steueranschluss des Chips elektrisch leitend mit einem Anschlussbein verbunden, das aus dem Gehäuse herausgeführt ist. Halbleiterchip, Chipträger und Kontaktstück sind mit einer dielektrischen Masse umspritzt oder vergossen, die ein Gehäuse bildet, wobei der Chipträger an der ersten Seite des Gehäuses und das Kontaktstück an einer der ersten Seite gegenüberliegenden zweiten Seite des Gehäuses freiliegt. Dabei ist entweder der Chipträger auf der ersten Seite gegenüber dem Gehäuse abgesenkt und das Kontaktstück ragt auf der zweiten Seite über das Gehäuse hinaus oder der Chipträger ragt auf der ersten Seite über das Gehäuse hinaus und das Kontaktstück ist auf der zweiten Seite gegenüber dem Gehäuse abgesenkt, wobei die Bauelementanordnung so ausgebildet ist, dass sie mit einer anderen, identischen Bauelementanordnung so gestapelt werden kann, dass ihr Chipträger und das Kontaktstück der anderen Bauelementanordnung durch Druckkontaktierung elektrisch und thermisch leitend verbindbar sind.

2. Die geltenden Ansprüche 1 bis 11 sind zulässig.

Der geltende Anspruch 1 geht auf den ursprünglichen Anspruch 1 und sowie die ursprünglichen Unteransprüche 2, 8 bis 11 sowie 15 zurück und ergänzt die in diesen Ansprüchen gegebene Lehre durch die zusätzliche Angabe, dass die Bauelementanordnung so ausgebildet ist, dass sie mit einer anderen, identischen Bauelementanordnung so gestapelt werden kann, dass ihr Chipträger und das Kontaktstück der anderen Bauelementanordnung durch Druckkontaktierung elektrisch und thermisch leitend verbindbar sind. Dies ist auf S. 2, vorle. Abs. sowie S. 7, vorle. Abs. und S. 8, 2. Abs. der ursprünglichen Unterlagen offenbart.

Die geltenden Unteransprüche 2 bis 4 gehen auf die ursprünglichen Unteransprüche 2 bis 4 zurück. Die geltenden Unteransprüche 5 bis 10 entsprechen den ursprünglichen Unteransprüchen 6, 7, 12, 13, 14 und 16.

Der auf eine Bauelementkaskade aus Bauelementen nach Anspruch 1 gerichtete geltende nebengeordnete Anspruch 11 geht auf den ursprünglichen nebengeordneten Anspruch 17 zurück.

3. Die Bauelementanordnung nach Anspruch 1 ist neu und beruht auf einer erfinderischen Tätigkeit des zuständigen Fachmanns. Dieser ist als berufserfahrener, in der Halbleiter-Industrie tätig und mit der Entwicklung von Bauelementanordnungen für Hochspannungs-Anwendungen betrauter Diplom-Ingenieur der Elektrotechnik mit Fachhochschulabschluss zu definieren.

Die Druckschriften D2, D3 und D4 offenbaren jeweils eine Bauelementanordnung, die in Übereinstimmung mit der Lehre des geltenden Anspruchs 1 folgende Merkmale aufweist:

- einen Halbleiterchip (*semiconductor chip 1, 2 / D2, Fig. 3, Sp. 4, Zeilen 3 und 4 // Si chips 1a, 1b / D3, Sp. 4, Zeile 52 // semiconductor chip 101a / D4, Sp. 6, Zeilen 4 und 5*), der einen auf einer ersten Seite des Halbleiterchips angeordneten ersten Lastanschluss, einen auf einer der ersten Seite gegenüberliegenden zweiten Seite angeordneten zweiten Lastanschluss und einen Steueranschluss aufweist (*emitter electrode and a gate electrode are located on the front surface 1a, and a collector electrode is located on the back surface 1b of the IGBT chip / D2, Sp. 4, Zeilen 28 bis 3 // principal electrodes of the Si chips 1a, 1b, control electrode of the Si chip 1a / D3, Sp. 4, Zeilen 53 bis 60; collector electrode and emitter electrode of the IGBT / D4, Sp. 6, Zeilen 30 und 31 // control electrode terminal 105 is connected to a gate electrode of the IGBT / D4, Sp. 6, Zeilen 16 und 17*),

- einen Chipträger, auf dem der Halbleiterchip angeordnet ist und der elektrisch und thermisch leitend mit dem ersten Lastanschluss des Halbleiterkörpers verbunden ist (*second conductive member 5 or a second heat radiation heat plate 5 / D2, Sp. 4, Zeilen 5 und 6 // the back surfaces 1b, 2b of the semiconductor chips 1, 2 are bonded and electrically connected to a front surface 5a of the second heat radiation plate 5 with solders 4 / D2, Sp. 4, Zeilen 57 bis 59 // the radiation members 2, 3 are thermally and electrically connected to principal electrodes of the Si chips 1,a, 1b through bonding members 4 / D3, Sp. 4, Zeilen 53 bis 55 // metal heat transfer plate 103, working as heat sink as well as an electrode (namely, collector side) / D4, Sp. 6, Zeilen 8 bis 10*),

- ein Kontaktstück, das auf dem zweiten Lastanschluss angeordnet und elektrisch und thermisch leitend mit diesem verbunden ist (*each front surface 1a, 2a of the semiconductor chips 1, 2 is bonded to corresponding back surface 3b of the couplers 3 with bonding members 4 or solders 4, which have a relatively high electric conductance and a relatively high thermal conductance / D2, Sp. 4, Zeilen 32 bis 36 // the radiation members 2, 3 are thermally and electrically connected to principal electrodes of the Si chips 1a, 1b through bonding members / D3, Sp. 4, Zeilen 52 bis 55 // metal heat transfer plate 102, working as heat sink as well as an electrode (namely, emitter side) / D4, Sp. 6, Zeilen 6 bis 8*),

- eine dielektrische Masse, mit der der Halbleiterchip, der Chipträger und das Kontaktstück umspritzt oder vergossen sind und die ein Gehäuse bildet, wobei der Chipträger an einer ersten Seite des Gehäuses freiliegt, das Kontaktstück an einer der ersten Seite gegenüberliegenden zweiten Seite des Gehäuses freiliegt und der Steueranschluss elektrisch leitend mit einem Anschlussbein verbunden ist, das aus dem Gehäuse herausgeführt ist (*the semiconductor chips, 1, 2, the couplers 3, and the first and second heat radiation plates 6,5, the control terminal 7, and the bonding wire 8 are molded en bloc with the molding resin 9 such that a back surface 5b of the second heat radiation plate 5, a front surface 6a of the first heat radiation plate 6, and a portion of the control terminal 7 are exposed, as shown in*

Fig. 3 / D2, Sp. 5, Zeilen 4 bis 11 // Also, as shown in Fig. 2A, these members 1 to 5, and 8 are sealed with resin 9 while exposing the radiation surfaces 10 of the radiation members 2,3 at the opposite side of the Si chips 1a, 1b, and exposing simultaneously the control terminal 5 at the opposite side of the wire bonding / D3, Sp. 5, Zeile 66 bis Sp. 6, Zeile 3 // the sealing resin portion 19 [...] is molded to cover side surfaces of these metal heat transfer plates 102 and 103. As a result, both the semiconductor chips 101a and 101b are molded by the sealing resin portion 19. It should be understood, that the outer main surfaces, namely contact heat receiving surfaces of the metal heat transfer plates 102 and 103 are completely exposed. [...] Plural control electrode terminals 105 so called „lead-frame terminals“ are connected to the gate (control) electrode of the semiconductor 101a where the IGBT is formed / D4, Sp. 6, Zeilen 42 bis 56), vgl. in der Druckschrift D2 vor allem die Fig. 3 und die zugehörige Beschreibung in Sp. 4, Zeile 1 bis Sp. 5, Zeile 13, in der Druckschrift D3 vor allem die Fig. 2A und die zugehörige Beschreibung in Sp. 4, Zeile 50 bis Sp. 6, Zeile 45 und in der Druckschrift D4 vor allem die Fig. 1 und die zugehörige Beschreibung in Sp. 5, 1e. Zeile bis Sp. 7, Zeile 12.

Da bei jeder dieser Anordnungen der Chipträger und das Kontaktstück - wie oben dargelegt - auf den gegenüberliegenden Seiten des Halbleiter-Chips angeordnet sind, wobei Chipträger und Kontaktstück an diesen Gehäuseseiten jeweils freiliegen und mit den jeweiligen Lastanschlüssen des Chips verbunden sind, ist die Bauelementanordnung nach den Druckschriften D2, D3 und D4 in weiterer Übereinstimmung mit der im letzten Merkmal des Anspruchs 1 gegebenen Lehre jeweils auch so ausgebildet, dass sie mit einer identischen Bauelementanordnung so aufeinander gestapelt werden kann, dass ihr Chipträger und das Kontaktstück der anderen Bauelementanordnung durch Druckkontaktierung elektrisch und thermisch leitend verbindbar sind.

Jedoch ragen dabei Chipträger und Kontaktstück entweder gegenüber dem durch die dielektrische Masse gebildeten Gehäuse hinaus, vgl. in der D2 die Fig. 1 bis 3,

5, 6 und 8 bis 10, in der D3 die Fig. 2A, 4A, 6 bis 10, 12, 19, 21 bis 23 und 28 und in der D4 die Fig. 1, 38 und 39, oder schließen bündig mit diesem ab, vgl. in der D3 die Fig. 28A, 34 und 36. Bei der anhand der Fig. 24 der Druckschrift D3 erläuterten Anordnung kann zwar gemäß der Beschreibung in Sp. 33, Zeilen 31 bis 43 das obere Kontaktstück („423“) teilweise freigelegt werden, wodurch das Gehäuse gegenüber dem Kontaktstück abgesenkt wäre. Jedoch ragt auch in diesem Fall der Chipträger auf der gegenüberliegenden Seite nicht über das Gehäuse hinaus. Wegen der unterschiedlichen Größe von Kontaktstück und Chipträger wäre außerdem auch keine Stapelbarkeit mit einer identischen Bauelementanordnung und eine damit verbundene elektrische Druckkontaktierung gegeben.

Damit ist die im geltenden Anspruch 1 über die vorangehend gewürdigten Maßnahmen hinausgehend gegebene Lehre, dass der Chipträger auf der ersten Seite gegenüber dem Gehäuse abgesenkt ist und das Kontaktstück auf der zweiten Seite über das Gehäuse hinausragt oder dass alternativ hierzu der Chipträger auf der ersten Seite über das Gehäuse hinausragt und das Kontaktstück auf der zweiten Seite gegenüber dem Gehäuse abgesenkt ist, aus diesen Druckschriften weder bekannt noch nahegelegt.

Gleiches gilt auch für die Druckschriften D1 und D5:

Die Druckschrift D1 offenbart ein Halbleitermodul, bei dem Bauelementanordnungen übereinander gestapelt sind, wobei diese jedoch nicht von einem Gehäuse aus Guss- oder Pressmasse umgeben sind. Die Druckschrift D1 gibt lediglich an, dass das gestapelte Halbleitermodul von einer Isolationsschicht mit hoher Wärmeleitfähigkeit umgeben ist, vgl. in der Druckschrift D1 vor allem die Fig. 2 bis 6 und den zugehörigen Text, insbesondere den Abschnitt [0025]. Die Druckschrift kann somit schon deswegen keine Anregungen zum Hinausragen oder Absenken eines Chipträgers oder Kontaktstücks gegenüber einem Gehäuse geben, weil die Ausbildung und die Gestalt eines Gehäuses dort gar nicht erwähnt sind.

Die Druckschrift D5 beschäftigt sich mit Hochleistungshalbleitermodulen, bei denen eine Bauelementanordnung mit Hilfe einer Druckfeder druckkontaktiert wird. Jedoch ist weder der Aufbau der Bauelementanordnung noch die Ausgestaltung der Kontaktelemente der Bauelementanordnung offenbart, vgl. die Fig. 1 bis 6 und den zugehörigen Text.

Die Bauelementanordnung nach dem geltenden Anspruch 1 ist damit neu (§ 3 PatG) und beruht auf einer erfinderischen Tätigkeit des Fachmanns (§ 4 PatG).

4. In gleicher Weise gilt dies für die Bauelementkaskade nach dem nebengeordneten Anspruch 11, denn diese wird aus wenigstens zwei stapelartig aufeinander angeordneten Bauelementanordnungen mit der im Anspruch 1 angegebenen Bauform gebildet, deren Patentfähigkeit zuvor begründet wurde.

5. Die abhängigen Ansprüche 2 bis 10 definieren weitere Ausgestaltungen der Bauelementanordnung nach Anspruch 1 und können sich somit diesem Anspruch anschließen.

Die übrigen Unterlagen genügen den an sie zu stellenden Anforderungen.

6. Bei dieser Sachlage war der angefochtene Beschluss aufzuheben und das Patent antragsgemäß zu erteilen.

Dr. Strößner

Brandt

Metternich

Dr. Friedrich

Cl