



BUNDESPATENTGERICHT

23 W (pat) 4/07

(Aktenzeichen)

Verkündet am
15. Juli 2010

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

...

betreffend die Patentanmeldung 102 37 871.1-33

hat der 23. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 15. Juli 2010 unter Mitwirkung des Richters Lokys als Vorsitzendem, der Richterin Dr. Hock sowie der Richter Brandt und Dr. Friedrich

beschlossen:

Der Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse H 01 L des Deutschen Patent- und Markenamts vom 6. November 2006 wird aufgehoben und das Patent wird mit folgenden Unterlagen erteilt:

Patentansprüche 1 bis 4, eingereicht in der mündlichen Verhandlung vom 15. Juli 2010,

Beschreibung, Seiten 1 bis 10, eingegangen am 12. Juli 2010, Bezugszeichenliste, eingegangen am 19. August 2002, Zeichnung, Figuren 1 bis 3, eingegangen am 5. August 2003.

Bezeichnung der Erfindung: Baugruppensystem

Anmeldetag: 19. August 2002.

Gründe

Die Patentanmeldung 102 37 871 wurde am 19. August 2002 mit der Bezeichnung „Baugruppe“ beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht. Die Prüfungsstelle für Klasse H01L hat auf den Stand der Technik gemäß den Druckschriften

D1 DE 100 52 191 C1

D2 US 5 466 970 A

D3 DE 44 45 541 A1

D4 WO 99/62 117 A1 und

D5 DE 86 18 283 U1

hingewiesen und dargelegt, die Gegenstände der damals geltenden nebengeordneten Ansprüche 1, 5 und 6 seien nicht patentfähig, insbesondere sei die Halte-

klammer nach Anspruch 6 gegenüber dem Stand der Technik gemäß der Druckschrift D3 nicht neu. Mit Hinweis auf diesen Mangel hat die Prüfungsstelle die Anmeldung mit Beschluss vom 6. November 2006 zurückgewiesen, nachdem die Anmelderin den Anspruchssatz unverändert weiterverfolgt hat.

Gegen diesen am 24. November 2006 zugestellten Beschluss hat die Anmelderin mit Schriftsatz vom 19. Dezember 2006, eingegangen am selben Tag, Beschwerde eingelegt.

Mit der Terminladung hat der Senat zum Stand der Technik noch auf die Druckschriften

D6 US 5 869 897 und

D7 US 6 208 517 B1

hingewiesen.

In der mündlichen Verhandlung am 15. Juli 2010 stellt die Anmelderin den Antrag,

den Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse H01L des Deutschen Patent- und Markenamts vom 6. November 2006 aufzuheben und das Patent mit folgenden Unterlagen zu erteilen:

Patentansprüche 1 bis 4, eingereicht in der mündlichen Verhandlung vom 15. Juli 2010,

Beschreibung Seiten 1 bis 10, eingegangen am 12. Juli 2010

Bezugszeichenliste, eingegangen am 19. August 2002,

Zeichnung, Figuren 1 bis 3, eingegangen am 5. August 2003.

Der geltende Anspruch 1 lautet:

- „Baugruppensystem umfassend
- ein Leistungshalbleitermodul (15) mit einer Wärmeableitkontaktfläche (22),
 - eine als federnde Halteklammer (10) ausgebildete Anpressvorrichtung, und
 - ein Kühlelement (40), wobei die Anpressvorrichtung
- dazu ausgebildet ist, die Wärmeableitkontaktfläche (22) an das Kühlelement (40) zu pressen,
- einen Verankerungsbereich (10b) aufweist, der von einem Widerlager (50) des Kühlelements (40) aufgenommen werden kann, und
 - einen Verbindungsbereich (10a) aufweist, mit dem sie mit dem Leistungshalbleitermodul (15) auch dann unverlierbar verbunden ist, wenn das Leistungshalbleitermodul nicht mit dem Kühlelement (40) verbunden ist;

wobei das Leistungshalbleitermodul (15) in einem der Wärmeableitkontaktfläche abgewandten Bereich über Lötanschlüsse (16) mit einer Platine (30) verbunden ist, die einen Zugang (30a) aufweist, durch den der Verankerungsbereich (10b) bei der Montage des Leistungshalbleitermoduls (15) an dem Kühlelement (40) zugänglich ist.“

Der nebengeordnete Verfahrensanspruch 4 lautet:

„Verfahren zum Herstellen einer wärmeleitenden Verbindung zwischen einer Wärmeableitkontaktfläche (22) eines mit einer Platine (30) verbundenen Leistungshalbleitermoduls (15) und einem Kühlelement (40), bei dem

- eine federnde Halteklammer (10) mit einem Verbindungsbereich (10a) mit dem Leistungshalbleitermodul (15) verbunden wird,
- das Leistungshalbleitermodul (15) in einem der Wärmeableitkontaktfläche abgewandten Bereich mit der Platine (30) verbunden wird,
- die Wärmeableitkontaktfläche (22) in Kontakt mit dem Kühlelement (40) gebracht wird und
- zur Aufrechterhaltung des Kontakts ein Verankerungsbereich (10b) der Halteklammer (10) in einem kühlelementseitigen Widerlager (50) verankert wird, indem durch eine in der Platine (30) vorgesehene Zugangsöffnung (30a) auf den Verankerungsbereich (10b) eingewirkt wird.“

Hinsichtlich der Unteransprüche sowie hinsichtlich der weiteren Einzelheiten wird auf den Akteninhalt verwiesen.

II.

Die frist- und formgerecht erhobene Beschwerde ist zulässig und auch begründet, denn die Gegenstände der geltenden nebengeordneten Patentansprüche 1 und 4 sind durch den Stand der Technik nicht patenthindernd getroffen.

1. Die Anmeldung betrifft ein Baugruppensystem mit einem Leistungshalbleitermodul mit einer Wärmeableitkontaktfläche, einem Kühlelement und einer Anpressvorrichtung, die die Wärmeableitkontaktfläche an das Kühlelement presst.

Die von der Anmelderin als Stand der Technik zugrundegelegte DE 199 42 915 A1 offenbart eine Baugruppe, bei der auf der Oberseite eines thermisch leitenden Trägersubstrats Leiterbahnstrukturen ausgebildet sind, auf denen Leistungshalb-

leiter angeordnet sind. Die Unterseite des Substrats ist kupferkaschiert und bildet eine Wärmeableitkontaktfläche, über die die beim Betrieb der Leistungsbau-elemente erzeugte Wärme zu einem Kühlkörper abgeführt wird. Um den hierfür notwendigen flächigen und spaltfreien Kontakt zwischen Substrat und Kühlkörper auch unter wechselnder Temperaturbelastung der Anordnung sicherzustellen, ist eine Anpressvorrichtung vorgesehen, die aus mehreren einzelnen elektrisch leitenden Druckstücken besteht, mit denen das Substrat auf den Kühlkörper gepresst wird. Diese Anpressvorrichtung ist konstruktiv relativ aufwendig und in der Montage anspruchsvoll. Insbesondere ist eine rationelle Vormontage nicht ohne weiteres möglich, vgl. S. 1, Zeile 11 bis S. 2, Zeile 14 der geltenden Beschreibungsunterlagen.

Der Anmeldung liegt daher als technisches Problem die Aufgabe zugrunde, eine Baugruppe der eingangs genannten Art derart auszugestalten, dass eine einfache, kostengünstig herstellbare und zuverlässige Befestigung und Wärmeleitung zwischen einem Leistungshalbleitermodul und einem Kühlelement geschaffen wird, vgl. S. 3, Zeile 32 bis S. 4, Zeile 3 der geltenden Beschreibungsunterlagen.

Gemäß dem geltenden Anspruch 1 wird diese Aufgabe gelöst durch ein Baugruppensystem, das ein Leistungshalbleitermodul mit einer Wärmeableitkontaktfläche, ein Kühlelement und eine als federnde Halteklammer ausgebildete Anpressvorrichtung umfasst. Die Anpressvorrichtung ist ausgebildet, die Wärmeableitkontaktfläche des Leistungshalbleitermoduls an das Kühlelement zu pressen und weist einen Verankerungsbereich, der von einem Widerlager des Kühlelements aufgenommen werden kann, sowie einen Verbindungsbereich auf, mit dem sie mit dem Leistungshalbleitermodul auch dann unverlierbar verbunden ist, wenn das Leistungshalbleitermodul nicht mit dem Kühlelement verbunden ist. Das Leistungshalbleitermodul ist über Lötanschlüsse in einem der Wärmeableitkontaktfläche abgewandtem Bereich mit einer Platine verbunden, die einen Zugang aufweist, durch den der Verankerungsbereich bei der Montage des Leistungshalbleitermoduls an dem Kühlelement zugänglich ist.

Außerdem lehrt der nebengeordnete Anspruch 4 ein Verfahren zum Herstellen einer wärmeleitenden Verbindung zwischen einer Wärmeableitkontaktfläche eines mit einer Platine verbundenen Leistungshalbleitermoduls und einem Kühlelement, bei dem eine federnde Halteklammer mit einem Verbindungsbereich mit dem Leistungshalbleitermodul verbunden wird und bei dem in einem weiteren Schritt das Leistungshalbleitermodul in einem der Wärmeableitkontaktfläche abgewandtem Bereich mit der Platine verbunden wird. Die Wärmeableitkontaktfläche wird dann in Kontakt mit dem Kühlkörper gebracht. Zur Aufrechterhaltung des Kontakts wird ein Verankerungsbereich der Halteklammer in einem kühlelementseitigen Widerlager verankert, indem durch eine in der Platine vorgesehene Zugangsöffnung auf den Verankerungsbereich eingewirkt wird.

2. Die Patentansprüche 1 bis 4 sind zulässig.

Der geltende Anspruch 1 geht auf den ursprünglichen Anspruch 1 und den ursprünglichen Unteranspruch 2 zurück, wobei die ursprüngliche Gattungsangabe „Baugruppe“ im geltenden Anspruch 1 in „Baugruppensystem“ verändert wurde. Die im ursprünglichen Anspruch 1 als Bestandteile einer Baugruppe genannten Einzelelemente bilden gemäß dem geltenden Anspruch 1 nunmehr die Bestandteile eines Systems, aus dem die Baugruppe montiert werden kann.

Diese Änderung des Anspruchs ist zulässig, denn bis zur Patenterteilung kann alles, was ursprünglich offenbart war, zum Gegenstand des Schutzbegehrens gemacht werden, vgl. BGH PMZ 1988, 213, Leitsatz und 2.a) - „Runderneuern“.

In den ursprünglichen Unterlagen ist die Montage der Baugruppe aus den im geltenden Anspruch 1 genannten Einzelelementen offenbart, vgl. S. 5, le. Abs. bis S. 7, Abs. 2 der ursprünglichen Beschreibungsunterlagen. Damit war für den Fachmann beim Lesen der ursprünglichen Unterlagen ohne weiteres klar, dass die dort und in gleicher Weise im ursprünglichen Anspruch 1 genannten Baugruppenelemente Bestandteil eines Baugruppensystems sind, aus denen die Baugruppe zusammengesetzt wird.

Die gegenüber den ursprünglichen Patentansprüchen neu in den Anspruch 1 aufgenommenen Merkmale, wonach

(a) die Anpressvorrichtung einen Verbindungsbereich aufweist, mit dem sie mit dem Leistungshalbleitermodul auch dann unverlierbar verbunden ist, wenn das Leistungshalbleitermodul nicht mit dem Kühlelement verbunden ist, und wonach

(b) das Leistungshalbleitermodul über Lötanschlüsse mit einer Platine verbunden ist, die einen Zugang aufweist, durch den der Verankerungsbereich bei der Montage des Leistungshalbleitermoduls zugänglich ist,

sind in den ursprünglichen Unterlagen hinsichtlich des Merkmals (a) auf S. 3, Abs. 1, S. 4, Abs. 4 bis S. 5, Abs. 1 und S. 6, Abs. 1 bis 4 und hinsichtlich des Merkmals (b) auf S. 6, le. Abs. bis S. 7, Abs. 1 und S. 7, le. Abs. bis S. 8, Abs. 1 offenbart.

Der nebengeordnete Verfahrensanspruch 4 geht auf den ursprünglichen Verfahrensanspruch 5 zurück, wobei die Angabe „Halbleitermodul“ in Anpassung an die im weiteren ursprünglichen Anspruchswortlaut durchgehend verwendete Bezeichnungsweise in „Leistungshalbleitermodul“ geändert wurde.

Die geltenden Unteransprüche 2 und 3 entsprechen den ursprünglichen Unteransprüchen 3 und 4.

3. Das Baugruppensystem nach dem geltenden Anspruch 1 ist patentfähig, denn dieses Baugruppensystem ist gegenüber dem nachgewiesenen Stand der Technik neu und beruht auch auf einer erfinderischen Tätigkeit des Fachmanns. Dieser ist als berufserfahrener Fachhochschul-Ingenieur der Elektrotechnik oder der Aufbau- und Verbindungstechnik zu definieren, der mit der Entwicklung von Leistungshalbleitermodulen betraut ist.

4. Die Druckschrift D6 offenbart in Übereinstimmung mit der Lehre des geltenden Anspruchs 1 ein Baugruppensystem mit einem Leistungshalbleitermodul (*IC package 40 / Fig. 2 und 6; by way of example, a power transistor IC / Sp. 1, Zeile 18*)

mit einer Wärmeableitkontaktfläche (*thermally conductive flange 48*), einem Kühlelement (*heat sink 42*) und einer Anpressvorrichtung in Form einer federnden Halteklammer (*resilient, ribbon-shaped retaining-spring 46*), die ausgebildet ist, die Wärmeableitkontaktfläche des Leistungshalbleitermoduls an das Kühlelement zu pressen, wobei ein Verankerungsbereich der Halteklammer (*opposing ends 56 and 58 of the retaining spring 46*) von einem Widerlager (*notches 66 and 68*) des Kühlelements aufgenommen werden kann (*Fig. 2 illustrates a preferred arrangement for mounting an IC package 40 to a heat sink 42 located beneath a PC board surface 44, wherein the package 40 is secured to the heat sink 42 by a resilient, ribbon-shaped retaining-spring 46. For simplicity, the illustrated package 40 will generally include an IC chip attached to a substrate (not shown) mounted on a thermally conductive flange 48 / Sp. 3, Zeilen 61 bis 67; The opposing ends 56 and 58 of the retaining spring 46 are retained at their distal extremities by respective notches 66 and 68, which are formed in opposing faces of a pair of substantially parallel walls 76 and 78 protruding outward from the surface of the heat sink 42. In particular, the respective notches 66 and 68 are formed substantially parallel to the surface of the heat sink 42, and the walls 76 and 78 are advantageously distanced from each other, such that the notches 66 and 68 cause the ends 56 and 58 of the retaining-spring 46 to be inwardly compressed, as indicated by arrows 70 in Fig. 2. [...] This inward compression of the spring ends 56 and 58 causes the bottom portion of the retaining-spring 46 to apply a "downward" force against the top surface 52 of the package cover 50, thereby securing the bottom surface 64 of the flange 48 against the heat sink 42 / Sp. 4, Zeilen 15 bis 31*).

Die Anpressvorrichtung in Form der federnden Halteklammer weist außerdem einen Verbindungsbereich (*circular aperture 62 configured to mate with the centered cylindrical peg 54*) auf, mit dem sie mit dem Leistungshalbleitermodul auch dann unverlierbar verbunden ist, wenn das Leistungshalbleitermodul nicht mit dem Kühlelement verbunden ist, so dass das Leistungshalbleitermodul und die mit ihm verbundene Anpressvorrichtung in Form der Halteklammer bei dem automatischen Bestückungsprozess als Einheit montiert werden können. Hierzu wird

diese Einheit von oben zwischen die am Kühlelement vorgesehenen Widerlager eingebracht und auf das Kühlelement aufgesetzt (*A top surface 52 of the protective cover is provided with a cylindrical peg 54, that is centered in the middle of the top surface 52, and extends away from the package 40 / Sp. 4, Zeilen 2 bis 5; The bottom portion 60 of the retaining-spring 46 is provided with a generally circular aperture 62 configured to mate with the centered cylindrical peg 54 / Sp. 4, Zeilen 8 bis 11; Because the mounting assembly process can be achieved without the use of special tools (e.g., without screws or soldering), the process is easily automated. By way of example, an exemplary preferred assembly process for assembling the mounting arrangement of Fig. 2 is depicted in Fig. 6, whereby the IC package 40 and retaining spring 46 may be introduced as separate elements in the assembly process, as indicated by the arrows 100. In particular, the aperture 62 in the bottom surface of the retaining-spring 46 may be compressively mated onto the centered peg 54 of the package cover 50 as the package is simultaneously inserted between the walls of the heat sink 42. Alternately, the retaining-spring 46 may be attached to the IC package cover 50 as a separate step - i.e., prior to the attachment of the IC package 40 to the heat sink 42 / Sp. 5, Zeilen 10 bis 24).*

Abweichend von der im letzten Teilmerkmal des geltenden Anspruchs 1 gegebenen Lehre ist bei dem Baugruppensystem nach der Druckschrift D6 das Leistungshalbleitermodul jedoch nicht über Lötanschlüsse mit einer Platine verbunden, die einen Zugang aufweist, durch den der Verankerungsbereich bei der Montage des Leistungshalbleitermoduls an dem Kühlelement zugänglich ist.

Denn bei dem Baugruppensystem nach der Druckschrift D6 ist die zum Anschluss des Leistungshalbleitermoduls benötigte Platine nicht am Leistungshalbleitermodul, sondern auf dem Kühlelement vorgesehen (*the PC board surface 44 extending between the respective heat sink walls 76 and 78 / Sp. 4, Zeilen 53 und 54 i. V. m. Fig. 2 und 6*). Eine Verbindung zwischen Anschlüssen des Leistungshalbleitermoduls (*electrical leads 72 and 74 extending from the package 40*) und ent-

sprechenden Kontakten an der Platine (*respective electrical contacts 82 and 84 located on a portion of the PC board surface 44*) wird erst beim Aufsetzen der Einheit aus Leistungshalbleitermodul und Anpressvorrichtung auf das Kühlelement hergestellt, indem die Anschlüsse des Leistungshalbleitermoduls unter dem Druck der Haltefeder an die Kontakte der Platine angedrückt werden, womit eine Lötverbindung vermieden wird (*the opposing ends 56 and 58 of the retaining-spring 46 are compressed to an extent that the force applied against the top surface 52 of the package cover 50 is sufficient [...] to provide for solid electrical contact between electrical leads 72 and 74 extending from the package 40 and a pair of respective electrical contacts 82 and 84 located on a portion of the PC board surface 44 extending between the respective heat sink walls 76 and 78 / Sp. 4, Zeilen 45 bis 54 i. V. m. Fig. 2 und 6; the mounting assembly process can be achieved without the use of special tools (e.g., without screws or soldering / Sp. 5, Zeilen 9 bis 12)*). Wie insbesondere die Fig. 6 zeigt, erfolgt die Verbindung abweichend von der im geltenden Anspruch 1 gegebenen Lehre in dem der Wärmeableitkontaktfläche **zugewandten** Bereich des Leistungshalbleitermoduls.

Das Baugruppensystem nach dem geltenden Anspruch 1 ist damit gegenüber dem Stand der Technik gemäß der Druckschrift D6 neu.

Gleiches gilt auch im Hinblick auf den Stand der Technik gemäß der Druckschrift D1.

Diese Druckschrift offenbart ein Baugruppensystem, bei dem in Übereinstimmung mit der Lehre des geltenden Anspruchs 1 ein Baugruppensystem mit einem Leistungshalbleitermodul (*Bauelemente 2 sind bedrahtete Leistungstransistoren / Sp. 3, Zeilen 11 und 12*) mit einer Wärmeableitkontaktfläche (*Wärmeleitschicht 31*), mit einem Kühlelement (*Kühlplatte 3*) und mit einer als federnde Halteklammer ausgebildeten Anpressvorrichtung (*Andrückelement 1 mit Federzungen 13*), die die Wärmeableitkontaktfläche an das Kühlelement presst und einen Verankerungsbereich aufweist, der von einem Widerlager des Kühlelements aufgenom-

men wird (*Kontaktflächen 14 mit Bohrungen zur Befestigung des Andrückelements auf der Kühlplatte 2 / Sp. 2, Zeilen 40 bis 43*). Das Leistungshalbleitermodul ist dabei wie das Baugruppensystem nach Anspruch 1 in seinem der Wärmeableitkontaktfläche abgewandten Bereich über Lötanschlüsse (*Lötstellen 41*) mit einer Platine (*Leiterplatte 4*) verbunden, die einen Zugang aufweist, durch den der Verankerungsbereich der Anpressvorrichtung an dem Kühlelement zugänglich ist (*Fig. 2 zeigt eine Kühlanordnung mit der Kühlplatte 3 und einer hierzu parallel ausgerichteten Leiterplatte 4. Zwischen der Kühlplatte 3 und der Leiterplatte 4 sind die zu kühlenden Bauelemente 2 und das Andrückelement 1 angeordnet / Abschnitt [0020] i. V. m. Fig. 2; Die Bauelemente 2 sind bedrahtete Leistungstransistoren, deren Anschlüsselemente 21 senkrecht zur Kühlplatte 3 und zur Leiterplatte 4 ausgerichtet sind. Die Anschlüsselemente 21 sind durch Bohrungen der Leiterplatte 2 geführt und an Lötstellen 41 an Leiterbahnen der Leiterplatte 4 gelötet / Abschnitt [0024]; Da die Befestigung des Andrückelements 1 auf der Kühlplatte 3 neben dem Sockel 32 erfolgt, werden beim Befestigungsvorgang die Federzungen 13 gegenüber den elektrischen Bauelementen und der Kühlplatte 3 gespannt / Abschnitt [0022]; Danach wird das Andrückelement 1 an der Kühlplatte befestigt. Dies kann durch eine Befestigung auf der Kühlplatte 3 selbst oder seitlich hiervon erfolgen. [...] Zur Befestigung des Andrückelements auf der Kühlplatte 3 können in der Leiterplatte 4 Bohrungen zum Durchführen eines Schraub- oder Nietwerkzeugs vorgesehen sein / Abschnitt [0028]*).

Im Gegensatz zu der im Anspruch 1 gegebenen Lehre gemäß vorliegender Anmeldung weist die Anpressvorrichtung nach der Druckschrift D1 keinen Verbindungsbereich auf, mit dem sie mit dem Leistungshalbleitermodul auch dann unverlierbar verbunden ist, wenn das Leistungshalbleitermodul nicht mit dem Kühlelement verbunden ist. Vielmehr werden bei dem in der Druckschrift D1 beschriebenen Montageprozess die Leistungshalbleitermodule nur auf die Enden der federnden Halteklammern der Andrückvorrichtung aufgelegt, so dass ihre Anschlüsse durch eine zentrale Öffnung in dem Andrückelement an die Lötstellen auf der Leiterplatte geführt werden und mit diesen verlötet werden können. Erst durch

den Lötvorgang wird eine auf das Kühlelement montierbare Einheit aus Platine, Andrückvorrichtung und Leistungshalbleitermodulen geschaffen, bei der die Andrückvorrichtung und die Leistungshalbleitermodule jedoch nicht miteinander verbunden sind, da die Federzungen nur lose auf den Leistungshalbleitermodulen aufliegen (*Anschließend werden die elektronischen Bauelemente so auf die Federzungen 13 gelegt, dass die Anschlußelemente 21 der Bauelemente durch die zentrale Öffnung des Andrückelements 1 hindurch und an Lötstellen auf der Leiterplatte 2 gebracht werden. Nachfolgend werden die elektronischen Bauelemente 2 an die Leiterplatte 4 gelötet. Die Leiterplatte 4 wird dann gewendet und mit der Bestückungsseite zusammen mit dem Andrückelement 1 und den Bauelementen 2 auf die Kühlplatte gesetzt / Abschnitte [0027] und [0028]*).

Damit ist das Baugruppensystem nach dem geltenden Anspruch 1 auch gegenüber dem Stand der Technik gemäß der Druckschrift D1 neu.

5. Das Baugruppensystem nach dem geltenden Anspruch 1 beruht gegenüber dem Stand der Technik gemäß den Druckschriften D6 und D1 auch auf einer erfinderischen Tätigkeit des Fachmanns.

Wie sich aus den vorangehenden Darlegungen zu den Druckschriften D6 und D1 ergibt, sind die Baugruppenelemente der beiden Baugruppensysteme nach diesen beiden Druckschriften jeweils so konzipiert, dass sie nach einem jeweils unterschiedlichen Montageverfahren zu einer Baugruppe zusammengefügt werden können. Für den Fachmann ergibt sich daraus, dass die Lehren der beiden Druckschriften nicht miteinander kombinierbar sind, ohne dass Umkonstruktionen an der Baugruppe und Änderungen am Montageprozess vorgenommen werden müssen. Aus diesem Grund führt eine Zusammenschau der beiden Druckschriften nicht zu dem Baugruppensystem nach dem geltenden Anspruch 1.

Das Baugruppensystem nach der Druckschrift D6 ist nämlich - wie vorangehend dargelegt - so konzipiert, dass die aus Leistungshalbleitermodul und Anpressvor-

richtung in Form der Halteklammer gebildete Einheit von oben zwischen die auf dem Kühlelement vorgesehenen Widerlager eingebracht und auf das Kühlelement aufgesetzt werden kann und dass in diesem Zustand die Verankerungsbereiche der Halteklammer in den Widerlagern des Kühlelements eingerastet werden können. Die Montage dieses Baugruppensystems setzt somit - wie es die Fig. 6 in augenfälliger Weise zeigt - voraus, dass die Einheit zwischen die Widerlager eingebracht werden kann und dass der Bereich zwischen den Widerlagern des Kühlelements und insbesondere der Verankerungsbereich der Halteklammer an den Widerlagern von oben frei zugänglich ist, so dass die Platine zum Anschluss des Leistungshalbleitermoduls zwangsläufig auf dem Kühlelement angeordnet werden muss.

Eine Anordnung nach dem Vorbild der Druckschrift D1, bei der die Platine in dem der Wärmeableitkontaktfläche der Leistungshalbleitermodule abgewandten Bereich, also auf der Oberseite des Leistungshalbleitermoduls, angeordnet ist, könnte wegen der nach oben vorstehenden Widerlager des Kühlelements nicht auf das Kühlelement aufgesetzt werden. Außerdem wären weder die Halteklammer noch ihre Verankerungsbereiche frei zugänglich und wären damit nur schlecht montierbar.

Bei der Montage des Baugruppensystems nach der Druckschrift D1 wird - wie oben erläutert - zunächst eine Einheit hergestellt, bei der die Federzungen der Andrückvorrichtung lose zwischen den auf der Platine angelöteten Leistungshalbleitermodulen angeordnet sind. Diese lose Anordnung ist nötig, da nur dann gewährleistet ist, dass die Anschlüsse der Leistungshalbleitermodule ungehindert in die Öffnung in der Andrückvorrichtung und in die Öffnungen an den Lötstellen der Platine eingefädelt werden können und dass die Leistungshalbleitermodule und ihre mit der Platine verlöteten und damit dort fest angeordneten Anschlüsse beim Montieren der Einheit auf dem Kühlelement nicht mechanisch belastet, bspw. verdreht werden, was unvermeidbar wäre, wenn Leistungshalbleitermodule und An-

pressvorrichtung nach dem Vorbild des Baugruppensystems nach der Druckschrift D6 miteinander zu einer Einheit verbunden sind.

6. Auch die übrigen Druckschriften stehen dem Baugruppensystem nach Anspruch 1 nicht patenthindernd entgegen, denn sie können dem Fachmann ebenfalls keine Anregung zu der im letzten Teilmerkmal des geltenden Anspruchs 1 gegebenen Lehre geben.

Die Druckschriften D2 und D5 offenbaren Baugruppensysteme, bei denen die mit dem Leistungshalbleitermodul verbundene Platine (*D2: circuit board (illustrated in phantom in Fig. 4); D5: Leiterplatte 6 / Fig. 1 und 2*) gemäß Druckschrift D2 seitlich neben dem Kühlelement angeordnet ist (*D2: securing the circuit board to the lip 50 on heat sink frame 30 / Sp. 3, Zeilen 61 und 62 i. V. m. Fig. 4*) oder gemäß Druckschrift D5 senkrecht zum Kühlelement angebracht ist (*D5: Fig. 1 und 2*), so dass die Platine den Zugang zum Verankerungsbereich der Halteklammer (*D2: unitary elongated body 10 / Fig. 1; Haltefeder 4 / Fig. 1 und 2*) nicht behindert und somit auch keinen Zugang für diesen aufweist.

Beim Stand der Technik gemäß der Druckschrift D4 ist die Platine wie beim Stand der Technik gemäß der Druckschrift D6 direkt auf dem Kühlelement angeordnet, vgl. die Fig. 5 bis 8 sowie die zugehörige Beschreibung, so dass für diese Druckschrift die Darlegungen zur Druckschrift D6 in gleicher Weise gelten.

Die Druckschrift D3 offenbart lediglich eine Kühlkörperbefestigungseinrichtung, bei der ein Kühlkörper mit Hilfe einer Federklammer an einem Halbleiterbauelement befestigt wird, vgl. die Fig. 1 bis 4 und den zugehörigen Text. Ein Baugruppensystem mit einer Platine ist hier nicht offenbart.

Die Druckschrift D7 offenbart eine Baugruppe, bei dem ein auf einer Platine angeordnetes Halbleitermodul mit Hilfe eines Kühlelements gekühlt wird, das als mehrfach gefaltete federnde Halteklammer ausgebildet ist und auf die Oberseite

des Halbleitermoduls aufgedrückt wird, vgl. vor allem die Fig. 2, 4 und 6 und die jeweils zugehörige Beschreibung.

Das Baugruppensystem nach Anspruch 1 ist damit patentfähig.

7. Auch das Verfahren zum Herstellen einer wärmeleitenden Verbindung zwischen einer Wärmeableitkontaktfläche eines mit einer Platine verbundenen Leistungshalbleitermoduls und einem Kühlelement gemäß der Lehre des nebengeordneten Verfahrensanspruch 4 ist patentfähig, denn diese Lehre wird vom Stand der Technik nicht patenthindernd vorweg genommen.

Im Unterschied zur oben erläuterten Lehre der Druckschrift D6 gibt der geltende Anspruch 4 die Lehre, das Leistungshalbleitermodul in einem der Wärmeableitkontaktfläche abgewandten Bereich mit der Platine zu verbinden und den Verankerungsbereich der Halteklammer in einem kühlelementseitigen Widerlager zu verankern, indem durch eine in der Platine vorgesehene Zugangsöffnung auf den Verankerungsbereich eingewirkt wird.

Von der ebenfalls oben erläuterten Lehre der Druckschrift D1 unterscheidet sich die im Anspruch 4 gegebene Lehre dadurch, dass die federnde Halteklammer mit einem Verbindungsbereich mit dem Leistungshalbleitermodul verbunden wird.

Das Verfahren nach Anspruch 4 ist somit gegenüber dem nächstkommenden Stand der Technik gemäß den Druckschriften D6 und D1 neu.

Wie oben bereits im Hinblick auf die mit diesen Verfahrensschritten korrespondierenden Vorrichtungsmerkmale des geltenden Anspruchs 1 dargelegt, können die einzelnen Verfahrensschritte der Montageverfahren nach den Druckschriften D6 und D1 nicht gegeneinander ausgetauscht werden, ohne dass das gesamte Verfahren geändert werden müsste, da die Verfahrensschritte aufeinander abgestimmt sind und ein Gesamtverfahren bilden. Analog zu den obigen Ausführungen

bleibt für den Fachmann somit auch hier eine Zusammenschau der Druckschriften D6 und D1 außer Betracht.

Auch die übrigen Druckschriften können dem Fachmann das im Anspruch 4 angegebene Verfahren nicht nahelegen, denn diese offenbaren - wie oben im Hinblick auf das entsprechende Vorrichtungsmerkmal des Anspruchs 1 dargelegt - kein Verfahren, bei dem ein Verankerungsbereich der Halteklammer in einem kühlelementseitigen Widerlager verankert wird, indem durch eine in der Platine vorgesehene Zugangsöffnung auf den Verankerungsbereich eingewirkt wird.

Das Verfahren nach Anspruch 4 ist damit ebenfalls patentfähig.

8. An den Anspruch 1 können sich die Unteransprüche 2 und 3 anschließen, die vorteilhafte Weiterbildungen des Baugruppensystems nach Anspruch 1 angeben.

9. Die Beschreibung erfüllt die an sie zu stellenden Anforderungen, weil darin der Stand der Technik angegeben ist, von dem die Erfindung ausgeht, und die Erfindung anhand des Ausführungsbeispiels hinreichend erläutert ist.

Auch die übrigen Unterlagen erfüllen die Voraussetzungen für eine Patenterteilung.

10. Bei dieser Sachlage war das Patent wie beantragt zu erteilen.

Lokys

Dr. Hock

Brandt

Dr. Friedrich

prä