



(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2004 036 982.8**
(22) Anmeldetag: **30.07.2004**
(43) Offenlegungstag: **23.03.2006**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **29.07.2010**

(51) Int Cl.⁸: **H01L 25/07** (2006.01)
H01L 23/36 (2006.01)
H01L 29/739 (2006.01)
H01L 23/40 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Infineon Technologies AG, 81669 München, DE

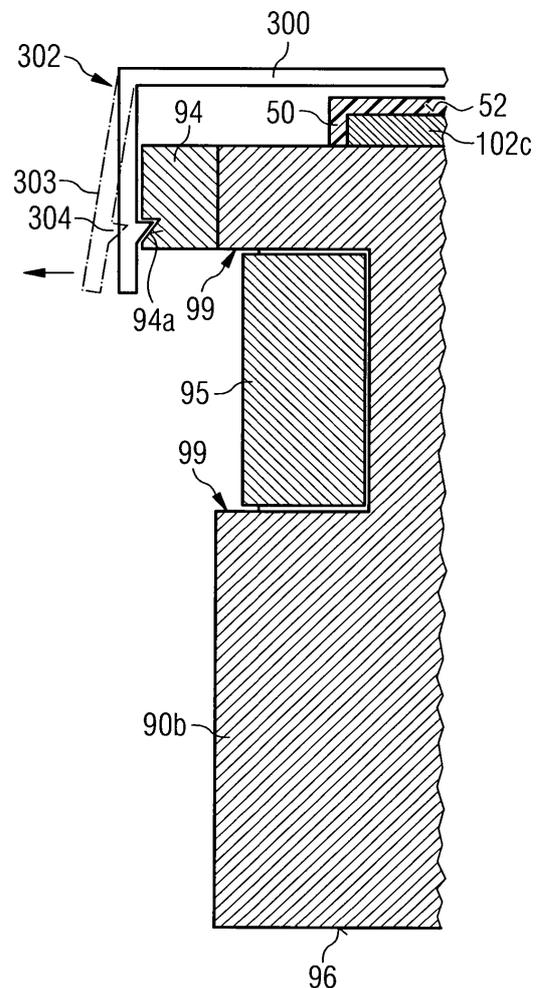
(72) Erfinder:
Zacharias, Peter, Dr., 59581 Warstein, DE

(74) Vertreter:
Westphal, Mussgnug & Partner, 80331 München

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 100 38 161 A1

(54) Bezeichnung: **Leistungshalbleitermodulsystem mit einem in einen Baugruppenträger einsteckbaren und mit einem Gehäuse des Baugruppenträgers verrastbaren Leistungshalbleitermodul**

(57) Hauptanspruch: Leistungshalbleitermodulsystem umfassend
– einen Baugruppenträger (200), der ein Gehäuse (300) aufweist, sowie mehrere Steckplätze, in die jeweils ein Leistungshalbleitermodul (1) eingesteckt werden kann; und
– ein Leistungshalbleitermodul (1), das eine Leistungshalbleiter-Baugruppe (100) und einen Kühlkörper (90) umfasst, wobei die Leistungshalbleiter-Baugruppe (100) einen Träger (50) mit zwei einander gegenüberliegenden, jeweils eine Metallisierung (53, 54) aufweisende Seiten (51, 52) umfasst, auf denen jeweils wenigstens ein Leistungshalbleiterbauelement (10a–e, 20a–e, 30a–e, 40a–e) angeordnet ist,
(b) die Leistungshalbleiter-Baugruppe (100) zu ihrer elektrischen Kontaktierung steckbare Anschlusskontakte (101a, 113, 103b, 103a, 101b, 102a, 103c, 123, 102c, 102b) aufweist, mit welchen das Leistungshalbleitermodul (1) in den Baugruppenträger (200) einschiebbar ist, wobei
(c) der Kühlkörper (90) einen ersten Kühlkörperabschnitt (90a) und einen zweiten Kühlkörperabschnitt (90b) sowie einen zwischen diesen Kühlkörperabschnitten (90a, 90b) angeordneten Raumbereich (91) aufweist, in den die Leistungshalbleiter-Baugruppe (100) zumindest teilweise einführbar ist, so dass zumindest eines der Leistungshalbleiterbauelemente (10a–e, 20a–e, ...



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Leistungshalbleitermodulsystem mit einem Leistungshalbleitermodul. Derartige Leistungshalbleitermodule enthalten üblicherweise ein oder mehrere Leistungshalbleiterbauelemente, beispielsweise IGBTs, Dioden, usw., die auf einem Träger angeordnet und elektrisch miteinander verschaltet sind. Dadurch entsteht eine Leistungshalbleiter-Baugruppe, die bei bestimmten Schaltungsanwendungen mit einer oder mehreren gleichartigen Leistungshalbleiter-Baugruppen elektrisch verschaltet werden muss. Die elektrische Verschaltung erfolgt dabei üblicherweise mittels Schraubklemmen.

[0002] Des weiteren weisen derartige Leistungshalbleiter-Baugruppen eine relative hohe Wärmeentwicklung auf, so dass entsprechende Maßnahmen zur Wärmeabfuhr erforderlich sind. In der Regel wird dazu ein Kühlkörper verwendet, der mit der Leistungshalbleiter-Baugruppe in thermischen Kontakt gebracht wird.

[0003] Ist im Servicefall ein Austausch einer derartigen Leistungshalbleiter-Baugruppe erforderlich, so müssen hierzu die elektrischen Verbindungen gelöst und der Kühlkörper entfernt werden. Nach dem Austausch der Leistungshalbleiter-Baugruppe müssen die entsprechenden elektrischen Verbindungen wiederhergestellt und der Kühlkörper montiert werden, was entsprechend viel Zeit erfordert, sich dementsprechend also in Kosten für Ausfallzeiten der Leistungshalbleiter-Baugruppe sowie in den Servicekosten niederschlägt.

[0004] Aus der DE 100 38 161 A1 ist eine Anordnung mit mehreren Speichermodulen bekannt, von denen jedes eine zweiseitig mit Speicherbauteilen bestückte Leiterplatte aufweist, die in einen separaten Sockel eingeschoben ist und dort elektrisch kontaktiert wird. Außerdem ist auf jedes Speichermodul eine klammerartige Kühlvorrichtung aufgesetzt, die zwei gegenüberliegende Kühlplatten aufweist, zwischen denen das betreffende Speichermodul angeordnet ist.

[0005] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Leistungshalbleitermodulsystem bereitzustellen, bei dem ein Leistungshalbleitermodul auf einfache Weise schnell und kostengünstig montiert bzw. ausgetauscht werden kann.

[0006] Diese Aufgabe wird durch ein Leistungshalbleitermodulsystem gemäß Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand von Unteransprüchen.

[0007] Das erfindungsgemäße Leistungshalbleitermodulsystem umfasst einen Baugruppenträger mit

einem Gehäuse, sowie mit mehreren Steckplätzen, in die jeweils ein Leistungshalbleitermodul eingesteckt werden kann. Das Leistungshalbleitermodulsystem weist weiterhin ein Leistungshalbleitermodul mit einer Leistungshalbleiter-Baugruppe und einem Kühlkörper auf, wobei die Leistungshalbleiter-Baugruppe einen Träger mit zwei einander gegenüberliegenden, jeweils eine Metallisierung aufweisende Seiten umfasst, auf denen jeweils wenigstens ein Leistungshalbleiterbauelement angeordnet ist. Des weiteren weist die Leistungshalbleiter-Baugruppe zu ihrer elektrischen Kontaktierung steckbare Anschlusskontakte auf, mit welchen das Leistungshalbleitermodul in den Baugruppenträger einschiebbar ist. Der Kühlkörper umfasst einen ersten Kühlkörperabschnitt und einen zweiten Kühlkörperabschnitt, sowie einen zwischen diesen Kühlkörperabschnitten angeordneten Raumbereich auf. In diesen Raumbereich ist die Leistungshalbleiter-Baugruppe zumindest teilweise einführbar, so dass zumindest eines der Leistungshalbleiterbauelemente (**10a-e**, **20a-e**, **30a-e**, **40a-e**) mit dem Kühlkörper (**90**) in thermischem Kontakt steht. Der Kühlkörper weist einen Teil einer Rastvorrichtung auf, dessen korrespondierender Teil ein Bestandteil des Gehäuses des Baugruppenträgers ist.

[0008] Die Leistungshalbleiter-Baugruppe und ein auf diese aufgesteckter Kühlkörper bilden somit eine Einheit und können daher auf einfache Weise gemeinsam montiert bzw. demontiert werden.

[0009] Ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Leistungshalbleitermoduls und eines Baugruppenträgers wird nachfolgend anhand der beigegeführten Figuren näher erläutert. Es zeigen:

[0010] [Fig. 1](#) das Schaltbild eines erfindungsgemäßen Halbleitermoduls,

[0011] [Fig. 2a](#) eine Draufsicht auf eine erste Seite einer Leistungshalbleiter-Baugruppe eines erfindungsgemäßen Halbleitermoduls,

[0012] [Fig. 2b](#) einen Querschnitt durch die Leistungshalbleiter-Baugruppe gemäß [Fig. 2a](#),

[0013] [Fig. 2c](#) eine Draufsicht auf eine der ersten Seite der Leistungshalbleiter-Baugruppe gemäß den [Fig. 2a](#) und [Fig. 2b](#) gegenüberliegende zweite Seite,

[0014] [Fig. 3](#) ein erfindungsgemäßes Leistungshalbleitermodul mit einer in den Hohlraum eines Kühlkörpers eingesteckten Leistungshalbleiter-Baugruppe, das in einen Baugruppenträger eingesteckt ist, im Querschnitt,

[0015] [Fig. 4](#) eine Anzahl von Leistungshalbleitermodulen gemäß [Fig. 3](#), die in demselben Baugruppenträger eingesteckt sind im Querschnitt,

[0016] [Fig. 5](#) eine Seitenansicht auf eine Anzahl in einem Baugruppenträger eingesteckter Leistungshalbleitermodule,

[0017] [Fig. 5b](#) eine Rastvorrichtung, mittels der ein erfindungsgemäßes Leistungshalbleitermodul mit dem Gehäuse eines Baugruppenträgers einrastbar ist, im Querschnitt,

[0018] [Fig. 6](#) einen Ausschnitt eines in ein Gehäuse eingeschobener Leistungshalbleitermoduls, das an seinem offenen Ende mit einer Klammer versehen ist, im Querschnitt,

[0019] [Fig. 7a](#) eine Draufsicht auf das mit einer Klammer versehene Leistungshalbleitermodul gemäß [Fig. 6](#),

[0020] [Fig. 7b](#) eine Seitenansicht des mit einer Klammer versehenen Leistungshalbleitermoduls gemäß [Fig. 7a](#),

[0021] [Fig. 7c](#) eine Rastvorrichtung, mittels der ein erfindungsgemäßes Leistungshalbleitermodul mit dem Gehäuse eines Baugruppenträgers verrastbar ist, im Querschnitt, und

[0022] [Fig. 8](#) eine Seitenansicht eines in einem Gehäuse angeordneten Baugruppenträgers mit einer Anzahl von Sammelleitern.

[0023] [Fig. 1](#) zeigt ein Schaltbild einer Halbbrücke, wie sie gemäß einer bevorzugten Ausführungsform in einem erfindungsgemäßen Leistungshalbleitermodul realisiert ist. Sämtliche in dem Schaltbild dargestellten Komponenten sind in einer Leistungshalbleiter-Baugruppe **100** eines erfindungsgemäßen Leistungshalbleitermoduls enthalten.

[0024] Die Leistungshalbleiter-Baugruppe **100** umfasst einen ersten und einen zweiten IGBT **10** bzw. **20**. Zur Laststrecke des ersten IGBTs **10** ist eine erste Diode **30** parallel geschaltet. Entsprechend ist zur Laststrecke des zweiten IGBTs **20** eine zweite Diode **40** parallel geschaltet. Zu ihrer äußeren elektrischen Kontaktierung weist die Leistungshalbleiter-Baugruppe **100** eine Anzahl von Anschlusskontakten **101**, **102**, **103**, **111**, **113**, **121** und **123** auf.

[0025] Der Kollektor **12** des ersten IGBTs **10** und die Kathode **32** der ersten Diode **30** sind miteinander sowie mit dem ersten Anschlusskontakt **101**, der dem Eingang für die positive Spannungsversorgung entspricht, elektrisch verbunden. Der Emitter **21** des zweiten IGBTs **20** ist mit der Anode **41** der zweiten Diode **40** sowie mit dem zweiten Anschlusskontakt **102** der Leistungshalbleiter-Baugruppe **100**, der den Eingang für die negative Versorgungsspannung der Halbbrücke darstellt, elektrisch verbunden. Des Weiteren sind der Emitter **11** des ersten IGBT **10**, der Kol-

lektor **22** des zweiten IGBT **20**, die Anode **31** der ersten Diode **30** und die Kathode **42** der zweiten Diode **40** untereinander sowie mit einem dritten Anschlusskontakt **103** der Leistungshalbleiter-Baugruppe **100** verbunden. Der dritte Anschlusskontakt **103** stellt den Ausgang der Halbbrücke, d. h. deren Lastanschluss dar.

[0026] Die gezeigte Halbbrücke weist einen oberen Halbbrückenast und einen unteren Halbbrückenast auf. Der obere Halbbrückenast umfasst den ersten IGBT **10** und die erste Diode **30**, sowie einen ersten Gate-Widerstand **61**. Entsprechend umfasst der untere Halbbrückenast den zweiten IGBT **20**, die zweite Diode **40** sowie einen zweiten Gate-Widerstand **62**. Der Emitter **11** des ersten IGBT **10** ist mit einem vierten Anschlusskontakt **111** der Leistungshalbleiter-Baugruppe **100** verbunden. Des Weiteren ist ein Gate **13** des ersten IGBTs **10** über den ersten Gate-Widerstand **61** mit einem fünften Anschlusskontakt **113** der Leistungshalbleiter-Baugruppe **100** verbunden. Der Emitter **21** des zweiten IGBT **20** ist mit einem sechsten Anschlusskontakt **123** der Leistungshalbleiter-Baugruppe verbunden. Ein Gate **23** des zweiten IGBT **20** ist über den zweiten Gate-Widerstand **62** mit einem siebten Anschlusskontakt **123** der Leistungshalbleiter-Baugruppe **100** verbunden. Der fünfte Anschlusskontakt **113** stellt den Steueranschluss des oberen Halbbrückenastes dar. Entsprechend stellt der siebte Anschlusskontakt **123** den Steueranschluss des unteren Halbbrückenastes dar.

[0027] [Fig. 2a](#) zeigt eine Leistungshalbleiter-Baugruppe eines erfindungsgemäßen Leistungshalbleitermoduls in Draufsicht. Die Leistungshalbleiter-Baugruppe **100** umfasst einen Träger **50**, der vorzugsweise plattenartig ausgebildet ist und der eine beliebige, vorzugsweise rechteckige Form aufweist. Der Träger **50** ist bevorzugt aus keramischem Material oder aus Kunststoff gebildet. Der Träger kann jedoch ebenso aus Metall, beispielsweise aus Kupfer, Aluminium oder Legierungen dieser sowie anderer Metalle, gebildet und als Stranggussprofil hergestellt sein.

[0028] Die in [Fig. 2a](#) gezeigte Ansicht zeigt eine erste Seite **51** des Trägers **50**, die eine strukturierte Metallisierung **53** mit Abschnitten **101a**, **101b**, **101c**, **103a**, **103b** und **113** aufweist. Die Abschnitte **101a**, **101b** und **101c** sind elektrisch leitend miteinander verbunden und entsprechen dem in [Fig. 1](#) gezeigten Anschluss **101**. Ebenso sind die Abschnitte **103a** und **103b** elektrisch leitend miteinander verbunden und entsprechen dem in [Fig. 1](#) gezeigten Anschluss **103**.

[0029] Auf der ersten Seite **51** des Trägers **50** ist eine Anzahl von IGBT-Chips **10a–10e** angeordnet. Die IGBT-Chips **10a–10e** sind zueinander parallel geschaltet und bilden zusammen den in [Fig. 1](#) dargestellten ersten IGBT **10**. Die Kollektor-Anschlüsse der

IGBT-Chips **10a–10e** der strukturierten Metallisierung **53** zugewandt und elektrisch leitend mit dem Abschnitt **101c** der Metallisierung **53** verbunden, bevorzugt mit diesem verlötet.

[0030] Auf ihrer der Metallisierung **53** abgewandten Seite weisen die IGBT-Chips **10a–10e** jeweils einen Gate-Anschluss **13a–13e** sowie Emitter-Anschlüsse **11a–11e** auf. Die elektrische Verschaltung dieser der Metallisierung **53** abgewandten Seite der IGBT-Chips **10a–10e** erfolgt mittels einer Folientechnik, wie dies in [Fig. 2a](#) beispielhaft anhand der Gate-Anschlüsse **13a–13e** veranschaulicht ist. Die Gate-Anschlüsse **13a–13e** sind mittels Verbindungsleitungen **73** elektrisch leitend miteinander verbunden. Die miteinander verbunden Gate-Anschlüsse **13a–13e** sind des weiteren über den ersten Gate-Widerstand **61** leitend mit einem Abschnitt **113** der strukturierten Metallisierung **53** verbunden. Der Abschnitt **113** stellt den fünften Anschlusskontakt **113** der Leistungshalbleiter-Baugruppe **100**, als deren Steueranschluss für den oberen Halbbrückenweig, dar.

[0031] Die Verbindungsleitungen **73** sind vorzugsweise als flache, elektrisch leitende, beispielsweise metallische Leiterbahnen ausgeführt. Die Verbindungsleitungen **73** sowie eine Verbindungsleitung **75**, die den ersten Gate-Widerstand **61** mit dem Abschnitt **113** der strukturierten Metallisierung **53** verbindet, sind Bestandteil der erwähnten Folientechnik. Im Rahmen dieser Folientechnik kann der erste Gate-Widerstand **61** als Schichtwiderstand ausgeführt sein.

[0032] Um die Verbindungsleitungen **73**, **75** bzw. den ersten Gate-Widerstand **61** gegenüber anderen Komponenten der Leistungshalbleiter-Baugruppe **100** elektrisch zu isolieren, ist in [Fig. 2a](#) beispielhaft eine erste Isolierfolie **71** dargestellt, die insbesondere zwischen den Verbindungsleitungen **73**, **75** bzw. dem ersten Gate-Widerstand **61** und den Abschnitten **101a**, **103b**, **103a** und **101b** der strukturierten Metallisierung **53** sowie den Emitter-Anschlüssen **11a–11e** angeordnet ist. Auch die erste Isolierfolie **71** ist Bestandteil der erwähnten Folientechnik.

[0033] Die Emitteranschlüsse **11a–11e** sind in entsprechender Weise, was in [Fig. 2a](#) nicht dargestellt ist, mit dem Abschnitt **103a** der strukturierten Metallisierung **53** elektrisch leitend verbunden.

[0034] Auf der ersten Seite **51** des Trägers **50** sind außerdem Dioden-Chips **30a–30e** angeordnet, deren Kathoden-Anschlüsse dem Abschnitt **101c** der strukturierten Metallisierung **53** zugewandt und elektrisch leitend mit diesem verbunden sind. Die der strukturierten Metallisierung **53** abgewandten Anodenanschlüsse **31a–31e** der Dioden-Chips **30a–30e** sind, was in [Fig. 2a](#) nicht dargestellt ist, mittels der Folientechnik elektrisch leitend mit dem Abschnitt **103a** der

strukturierten Metallisierung **53** verbunden. Die Dioden-Chips **30a–30e** bilden zusammen die in [Fig. 1](#) dargestellte erste Diode **30**.

[0035] Um die in der beschriebenen Weise auf der ersten Seite **51** des Trägers **50** angeordneten Komponenten elektrisch voneinander zu isolieren und die Möglichkeit zur Kontaktierung mit einem Kühlkörper zu schaffen, kann auf der ersten Seite **51** des Trägers **50** noch ein elastischer, wärmeleitender Isolator angeordnet sein, der beispielsweise aus einem mit wärmeleitenden Füllstoffen angereicherten Elastomer gebildet sein kann. Mittels eines derartigen elastischen, wärmeleitenden Isolators ist es möglich, eine bevorzugt ebene, gleichmäßige Oberfläche zu schaffen, die sich zur thermischen Kontaktierung mit einem Kühlkörper eignet.

[0036] Eine Ansicht der Leistungshalbleiter-Baugruppe **100** von einer der ersten Seite **51** gegenüberliegenden zweiten Seite **52** des Trägers **50** ist in [Fig. 2c](#) dargestellt.

[0037] Die zweite Seite **52** weist eine strukturierte Metallisierung **54** mit Abschnitten **102a**, **102b**, **102c**, **103c**, **103d** und **123** auf. Die Abschnitte **102a**, **102b** und **102c** sind elektrisch leitend miteinander verbunden und entsprechen dem in [Fig. 1](#) gezeigten Anschluss **102**. Ebenso sind die Abschnitte **103c** und **103c** elektrisch leitend miteinander sowie mittels nicht dargestellter Durchkontaktierungen mit den in [Fig. 2a](#) dargestellten, auf der ersten Seite **51** des Trägers **50** angeordneten Abschnitten **103a** und **103b** elektrisch verbunden und entsprechen elektrisch dem in [Fig. 1](#) gezeigten Anschluss **103**.

[0038] Des weiteren ist auf der zweiten Seite **52** eine Anzahl IGBT-Chips **20a–20e** angeordnet, die parallel zueinander geschaltet sind und die zusammen den in [Fig. 1](#) dargestellten zweiten IGBT **20** bilden. Entsprechend ist auf der zweiten Seite **52** des Trägers **50** eine Anzahl Dioden-Chips **40a–40e** angeordnet, die ebenfalls parallel zueinander geschaltet sind und die zusammen die in ebenfalls in [Fig. 1](#) dargestellte zweite Diode **40** bilden.

[0039] Die Kollektoren der IGBT-Chips **20a–20e** sind auf deren dem Abschnitt **103d** der strukturierten Metallisierung **54** zugewandten Seite angeordnet und elektrisch leitend mit diesem Abschnitt **103b** elektrisch verbunden, bevorzugt mit diesem Abschnitt **103b** verlötet. Entsprechend sind die Kathoden-Anschlüsse der Dioden-Chips **40a–40e** auf deren dem Abschnitt **103d** zugewandten Seite angeordnet und elektrisch leitend mit diesem Abschnitt **103d** verbunden.

[0040] Auf der der Metallisierung **54** des Trägers **50** abgewandten Seite der IGBT-Chips **20a–20e** bzw. der Dioden-Chips **40a–40e** sind deren Gate-An-

schlüsse der **23a–23e**, deren Emitteranschlüsse **21a–21e** bzw. deren Anoden-Anschlüsse **41a–41e** angeordnet und mittels einer Folientechnik, wie anhand von [Fig. 2a](#) erläutert, elektrisch verschaltet. Diese Verschaltung ist in [Fig. 2c](#) beispielhaft für die Gate-Anschlüsse **23a–23e** der IGBT-Chips **20a–20e** gezeigt. Die Verschaltung erfolgt mittels Verbindungsleitungen **74, 76** bzw. mittels eines bevorzugt als Schicht-Widerstand ausgebildeten zweiten Gate-Widerstands **62**. Die Verbindungsleitungen **74, 76** und der zweite Gate-Widerstand **62** entsprechen den auf der ersten Seite **51** angeordneten Verbindungsleitungen **73, 75** bzw. dem ersten Gate-Widerstand **61**. Zur elektrischen Isolierung der Verbindungsleitungen **74, 76** bzw. des zweiten Gate-Widerstands **62** ist eine zweite Isolierfolie **72** vorgesehen.

[0041] Die Abschnitte **101a, 113, 103b, 103a** und **101b** der strukturierten Metallisierung **53** der ersten Seite **51** des Trägers **50** sowie die Abschnitte **102a, 103c, 123, 102c** und **102b** der strukturierten Metallisierung **54** der zweiten Seite **52** des Trägers sind, wie aus den [Fig. 2a](#) bzw. [Fig. 2c](#) ersichtlich, entlang eines ersten Randes **50a** des Trägers **50** angeordnet und bilden Anschlusskontakte der Leistungshalbleiter-Baugruppe **100**. Diese Anschlusskontakte sind als Abschnitte der strukturierten Metallisierungen **53, 54** des Trägers und daher bevorzugt flächig ausgebildet, so dass der am Rand **50a** angeordnete und mit den Anschlusskontakten versehene Abschnitt des Trägers **50** eine Kontaktleiste **50b** bildet, mittels der die das erfindungsgemäße Leistungshalbleitermodul **1** steckbar kontaktiert werden kann. Bei einer derartigen Kontaktleiste **50b** können alle oder einzelne Anschlusskontakte **101a, 113, 103b, 103a, 101b, 102a, 103c, 123, 102c** und **102b**, wie in den [Fig. 2a](#) und [Fig. 2b](#) dargestellt, vom Rand **50a** beabstandet sein. Ebenso können sich jedoch alle oder einzelne Anschlusskontakte **101a, 113, 103b, 103a, 101b, 102a, 103c, 123, 102c** und **102b** bis zum Rand **50a** hin erstrecken.

[0042] [Fig. 2b](#) zeigt einen Querschnitt durch die Leistungshalbleiter-Baugruppe **100** in der in den [Fig. 2a](#) und [Fig. 2c](#) dargestellten Ebene A-A'.

[0043] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind, wie in [Fig. 2b](#) dargestellt, Halbleiterchips, bevorzugt einander entsprechende Halbleiter-Chips **10a–10e** und **20a–20e**, in Bezug auf den Träger **50** einander gegenüberliegend angeordnet. Hieraus ergibt sich ein Vorteil bezüglich der Kräfteverteilung, wenn an die einander gegenüberliegenden Seiten **51, 52** der Leistungshalbleiter-Baugruppe **100** beispielsweise ein Kühlkörper angepresst wird.

[0044] In [Fig. 2b](#) sind des Weiteren die in den [Fig. 2a](#) bzw. [Fig. 2c](#) nicht dargestellten elastischen, wärmeleitenden Isolatoren **81, 82** gezeigt. Die elastischen, wärmeleitenden Isolatoren **81, 82** isolieren die

auf den ersten bzw. zweiten Seiten **51** bzw. **52** des Trägers **50** angeordneten elektrischen Komponenten. Des Weiteren füllen die elastischen, wärmeleitenden Isolatoren **81, 82** gegebenenfalls vorhandene Hohlräume auf und schaffen eine gleichmäßige, bevorzugt ebene Oberfläche, die sich zur thermischen Kontaktierung mit einem Kühlkörper eignet.

[0045] [Fig. 3](#) zeigt ein erfindungsgemäßes steckbares Leistungshalbleitermodul **1**. Das Leistungshalbleitermodul **1** umfasst eine Leistungshalbleiter-Baugruppe **100** gemäß den [Fig. 2a–Fig. 2c](#) und ist in einer in den [Fig. 2a–Fig. 2c](#) eingezeichneten Schnitt Ebene B-B' dargestellt.

[0046] Die Leistungshalbleiter-Baugruppe **100** ist teilweise durch eine Öffnung eines Kühlkörpers in einen Hohlraum **91** des Kühlkörpers **90** eingeschoben. Zwischen der Leistungshalbleiter-Baugruppe **100** und dem Kühlkörper **90** ist optional eine bevorzugt wärmeleitende Isolierschicht **80** angeordnet, um die elektrische Isolierung zwischen dem Kühlkörper **90** und der Leistungshalbleiter-Baugruppe **100** zu gewährleisten, ohne den Wärmeübergang zwischen diesen Komponenten wesentlich zu beeinträchtigen.

[0047] Der Kühlkörper **90** umfasst zwei Kühlkörperabschnitte **90a, 90b**, die bevorzugt als zwei zueinander symmetrischen Hälften ausgebildet sind, und die über einen Verbindungssteg **96** des Kühlkörpers **90** miteinander verbunden sind. Der Kühlkörper **90** ist bevorzugt einstückig ausgebildet, kann jedoch auch aus zwei oder mehreren miteinander verbundenen, beispielsweise verschraubten, vernieteten oder verklammerten Komponenten bestehen. Im Hohlraum **91** des Kühlkörpers **90** sind einander zugewandt, jedoch durch einen Spalt **93** voneinander beabstandet, zwei Anschläge **92** angeordnet. Jeweils einer der Anschläge **92** ist mit einem der einander gegenüberliegenden Kühlkörperabschnitte **90a, 90b** und bevorzugt einstückig mit dem betreffenden Kühlkörperabschnitt **90a** bzw. **90b** ausgebildet. Der Kühlkörper **90** ist vorzugsweise so ausgestaltet, dass seine beiden Kühlkörperabschnitte **90a, 90b** in einem gewissen Winkelbereich elastisch um eine Ruhelage aufeinander zu und voneinander weg biegsam sind. Die Dimensionierung der entsprechenden Kräfte ist dabei so gewählt, dass der auf die eingeschobene Leistungshalbleiter-Baugruppe **100** angepasste Kühlkörper **90** einen Anpressdruck auf die Leistungshalbleiter-Baugruppe **100** ausübt, so dass ein guter Wärmeübergang zwischen der Leistungshalbleiter-Baugruppe **100** und dem Kühlkörper **90** gewährleistet ist.

[0048] Die maximale Einschubtiefe der Leistungshalbleiter-Baugruppe **100** ist durch die Position der an den Kühlkörperabschnitte **90a, 90b** angeordneten Anschläge **92** vorgegeben.

[0049] Der nach dem Einschieben der Leistungs-

halbleiter-Baugruppe **100** zwischen den Anschlüssen **92** und dem Verbindungssteg **96** verbleibende Abschnitt des Hohlraums **91** kann beim Betrieb des Leistungshalbleitermoduls **1** von einem kühlenden Medium, beispielsweise von Luft, durchströmt werden. Der Kühlkörper ist bevorzugt aus einem gut wärmeleitenden Material, beispielsweise Aluminium, Kupfer oder einer Legierung dieser Metalle gebildet und kann sowohl eine glatte Oberfläche als auch eine oberflächenvergrößernde Struktur wie z. B. Kühlrippen aufweisen.

[0050] Der Kühlkörper **90** weist verallgemeinert, anstelle eines durch eine Öffnung zugänglichen Hohlraumes **91**, einen Raumbereich auf, der zwischen den Kühlkörperabschnitten **90a** und **90b** angeordnet ist und in den eine Leistungshalbleiter-Baugruppe **100** zumindest teilweise einführbar ist.

[0051] Ein Abschnitt des mit den strukturierten Metallisierungen **53**, **54** versehenen Trägers **50** ragt aus dem Hohlraum **91** des Kühlkörpers **90** über diesen hinaus, so dass die Metallisierungen **53**, **54** zur elektrischen Kontaktierung des erfindungsgemäßen Leistungshalbleitermoduls **1** genutzt werden können.

[0052] Die elektrische Kontaktierung kann beispielsweise mittels eines im oberen Bereich von **Fig. 3** gezeigten Anschlusssystems erfolgen. Das Anschlusssystem weist zwei einander gegenüberliegende Anschlusskontakte **205**, **206** mit jeweils einer Kontaktfeder **207** bzw. **208** auf, wobei der Abstand der Kontaktfedern **207** und **208** so gewählt ist, dass sie nach dem Einschieben des Leistungshalbleitermoduls **1** in das Anschlusssystem auseinandergedrückt werden und infolgedessen einen Anpressdruck auf die Metallisierungen **53** bzw. **54** des Trägers **50** ausüben, so dass zwischen den Kontaktfedern **207**, **208** und den mit diesen kontaktierten strukturierten Metallisierungen **53** bzw. **54** der Leistungshalbleiter-Baugruppe **100** ein niedriger elektrischer Übergangswiderstand vorliegt.

[0053] Die Kontaktfedern **207**, **208** sind Bestandteile der Anschlusskontakte **205** bzw. **206**, die elektrisch leitend mit Metallisierungen **203**, **204** eines Baugruppenträgers **200** verbunden sind. Der Baugruppenträger **200** kann entsprechend wie eine mit Leiterbahnen versehene elektrische Leiterplatte ausgebildet sein. Der Baugruppenträger **200** ist bevorzugt auf zwei einander gegenüberliegenden Seiten mit strukturierten Metallisierungen **203**, **204** versehen. Weist der Baugruppenträger **200** zwei oder mehr strukturierte Metallisierungen **203**, **204** auf, so können einander gegenüberliegende, voneinander beabstandete Metallisierungen **203**, **204** mittels Durchkontaktierungen **209** elektrisch miteinander verbunden werden.

[0054] Die Kontaktfedern **207**, **208** kontaktieren die

Leistungshalbleiter-Baugruppe **100** bevorzugt voneinander gegenüberliegenden Seiten. Optional kann jedoch auch nur eine Kontaktfeder **207** oder **208** vorgesehen sein. Ebenso können zwar zwei Kontaktfedern **207** und **208** vorgesehen sein, von denen jedoch nur eine eine Metallisierung **53** oder **54** des Trägers **50** kontaktiert.

[0055] **Fig. 4** zeigt einen Baugruppenträger **200**, in den mehrere Leistungshalbleitermodule **1**, wie in **Fig. 3** gezeigt, eingeschoben sind. Die einzelnen Leistungshalbleitermodule **1** sind durch die strukturierten Metallisierungen **203**, **204** elektrisch miteinander verschaltet. Die Verschaltung kann in prinzipiell beliebiger Weise erfolgen, wie dies auch bei der Verschaltung von auf herkömmlichen Leiterplatten miteinander verschalteten Bauelementen bekannt ist.

[0056] Bei der in der **Fig. 4** gezeigten Schnittansicht ist erkennbar, dass der Baugruppenträger **200** in einem Gehäuse **300** angeordnet ist. Die Leistungshalbleitermodule **1** ragen aus dem Gehäuse **300** hervor, wodurch deren Kühlung durch ein umströmendes Medium, beispielsweise Luft, ermöglicht wird.

[0057] **Fig. 5** zeigt eine Seitenansicht der Anordnung gemäß **Fig. 4** mit Blick auf die Verbindungsstege **96** der Kühlkörper **90**. Die Leistungshalbleitermodule **1** sind mittels eines Nut-Federsystems **301**, **94** in das Gehäuse **300** des Baugruppenträgers **200** eingeschoben und dort mit einer nicht näher dargestellten Rastvorrichtung verrastet. Das Nut-Feder-System **301**, **94** umfasst Nute **301**, die bevorzugt am Gehäuse **300** angeordnet sind, sowie Federn **94**, die bevorzugt mit dem Leistungshalbleitermodul **1**, besonders bevorzugt mit dessen Kühlkörper **90**, befestigt sind und in die Nute **301** eingreifen.

[0058] Ein gestrichelter, kreisförmiger Ausschnitt des Nut-Feder-Systems **301**, **94** ist in **Fig. 6** vergrößert und im Querschnitt dargestellt. Der Kühlkörper **90** weist an seinem oberen Ende zwei voneinander beabstandete Fortsätze auf, die die Federn **94** des Nut-Feder-Systems **301**, **94** bilden. Die Federn **94** greifen in zwei entsprechend zueinander beabstandeten Aussparungen des Gehäuses **300** ein, die die Nute **301** bilden. Wie in **Fig. 5** dargestellt, ist ein entsprechendes Nut-Feder-System **94**, **301** auch am unteren Ende des Leistungshalbleitermoduls **1** angeordnet.

[0059] Bei dem Nut-Feder-System **94**, **301** können die Nute jedoch auch am Leistungshalbleitermodul **1** und die Stege **94** entsprechend umgekehrt auch am Gehäuse **300** angeordnet sein. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel weist das Leistungshalbleitermodul **1** an seinem oberen und seinem unteren Ende jeweils zwei Nut-Feder-Paare **301**, **94** auf. Jedoch ist es ebenso möglich, dass eine Seite des Leistungshalbleitermoduls **1** nur ein oder gar kein solches

Nut-Feder-Paar **301**, **94** aufweist.

[0060] Neben dem Nut-Federsystem **301**, **94** zeigt **Fig. 6** noch ein weiteres Detail einer bevorzugten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Leistungshalbleitermoduls **1**.

[0061] Dabei werden die Kühlkörperabschnitte **90a**, **90b** mittels einer Federklammer **95** an die in dessen Hohlraum **91** eingeschobene und in dieser Ansicht nicht erkennbare Leistungshalbleiter-Baugruppe **100** gedrückt, um einen guten thermischen Kontakt zwischen dem Kühlkörper **90** und der Leistungshalbleiter-Baugruppe **100** herzustellen. Um ein Abrutschen der Federklammer **95** in Richtung des Verbindungssteigs **96** zu verhindern, kann der Kühlkörper **90** Aussparungen **97** aufweisen. Des Weiteren kann der Kühlkörper **90**, um ein Abrutschen der Federklammer **95** entgegen der Aufsteckrichtung zu verhindern, mit Rastmulden **98** versehen sein, in die die Federklammer **95** einrastet.

[0062] **Fig. 7a** zeigt eine Draufsicht auf das Leistungshalbleitermodul **1** auf die Seite, von der die Federklammer **95** aufgesteckt ist. Die Ansicht entspricht im Wesentlichen dem in **Fig. 3** gezeigten Leistungshalbleitermodul **1**, wobei im Unterschied zu diesem das Leistungshalbleitermodul **1** gemäß **Fig. 7a** mit einer Federklammer **95** versehen ist.

[0063] Bei dem Leistungshalbleitermodul **1** gemäß **Fig. 7a** ist darüber hinaus noch eine weitere Funktion der Anschläge **92** erkennbar.

[0064] Durch das Aufschieben der Federklammer **95** auf den Kühlkörper **90** werden die Kühlkörperabschnitte **90a**, **90b** aufeinander zu gedrückt und an die in den Hohlraum **91** eingeschobene Leistungshalbleiter-Baugruppe **100** angedrückt. Durch dieses Aneinanderdrücken der Kühlkörperabschnitte **90a**, **90b** verkleinert sich der Abstand zwischen den Anschlägen **92**. Im Extremfall stoßen die beiden Anschläge **92** aneinander an, so dass der in **Fig. 3** dargestellte Spalt **93** geschlossen wird. Auf diese Weise lässt sich die von der Federklammer **95** auf die Leistungshalbleiter-Baugruppe **100** ausgeübte Anpresskraft begrenzen. Die maximale Stärke der Anpresskraft lässt sich dabei durch die Größe des Spaltes **93** bei nicht vorgespannten Kühlkörperabschnitten **90a**, **90b**, d. h. in der Ruhelage des Kühlkörpers **90**, einstellen.

[0065] **Fig. 7b** zeigt einen Abschnitt des Leistungshalbleitermoduls **1** gemäß **Fig. 7a** in Seitenansicht.

[0066] Der Kühlkörper **90** ist in dem für die Federklammer **95** vorgesehenen Montagebereich ausgespart, so dass Seitenflächen **99** am Kühlkörper **90** entstehen, die die montierte Federklammer **95** gegen Verrutschen sichern.

[0067] **Fig. 7c** zeigt einen Querschnitt durch eine Rastvorrichtung, mittels der ein erfindungsgemäßes Leistungshalbleitermodul **1** mit dem Gehäuse eines Baugruppenträgers verrastbar ist.

[0068] Das Gehäuse **300** weist auf seiner Oberseite **302** ein elastisches Gehäuseelement **303** auf, das mit einem Rasthaken **304** versehen ist. Beim Einschieben des Leistungshalbleitermoduls **1** in den nicht dargestellten Baugruppenträger rastet wird das Gehäuseelement **303** in Pfeilrichtung gebogen, so dass dessen Rasthaken **304** in eine im Kühlkörper **90**, beispielsweise in dessen Feder **94** ausgebildete Rastmulde **94a** einrasten kann.

[0069] Um das Leistungshalbleitermodul **1** zu demontieren, muss lediglich das elastische Gehäuseelement **303** in Pfeilrichtung nach oben gezogen werden, um die Rastverbindung zu lösen.

[0070] Die Rastmulde **94** kann an einer beliebigen geeigneten Stelle des Kühlkörpers ausgebildet sein. Ebenso ist es möglich, eine entsprechende Rastvorrichtung derart auszugestalten, dass der Rasthaken an einem elastischen, am Kühlkörper befestigten Element angebracht ist, während eine Rastmulde am Gehäuse **300** oder am Baugruppenträger angeordnet ist.

[0071] **Fig. 8** zeigt eine bevorzugte Ausführungsform eines zur Aufnahme mehrere Leistungshalbleitermodule **1** vorgesehenen Baugruppenträgers. Die Anordnung ist derart ausgestaltet, dass mehrere gleichartige Leistungshalbleitermodule **1** zueinander parallel geschaltet werden können.

[0072] Der Baugruppenträger umfasst erste **311a**, zweite **312a**, dritte **343**, vierte **325**, fünfte **323**, sechste **324**, siebte **333**, achte **311b** und neunte **312b** Sammelleiter. Steckt man ein erfindungsgemäßes Leistungshalbleitermodul **1**, dessen Leistungshalbleiter-Baugruppe **100** gemäß den **Fig. 2a-Fig. 2c** ausgebildet ist, in den Baugruppenträger gemäß **Fig. 8**, so kommt es jeweils paarweise zu elektrischen Kontaktierungen zwischen den Abschnitten **101b**, **103a**, **103b**, **113** und **101a** und den Sammelleitern **311a**, **323**, **324**, **333** und **311b**, d. h. A **101b** mit S **311a**, A **103a** mit S **323**, A **103b** mit S **324**, A **113** mit S **333** und A **101a** mit S **311b**, wobei "A" für Abschnitt und "S" für Sammelleiter steht.

[0073] Entsprechend kommt es bei den Abschnitten **102b**, **102c**, **123**, **103c** und **102a** der strukturierten Metallisierung **54** gemäß **Fig. 2c** und den Sammelleitern **312a**, **343**, **325**, **323** und **311b** jeweils paarweise zu elektrischen Kontaktierungen, d. h. A **102b** mit S **312a**, A **102c** mit S **343**, A **123** mit S **325**, A **103c** mit S **323** und A **102a** mit S **311b**.

[0074] An den betreffenden Kontaktstellen sind je-

weils Anschlusskontakte mit nicht dargestellten Kontaktfedern angeordnet, wie sie anhand von [Fig. 3](#) beschrieben sind. Dabei weisen die ersten Sammelleiter **311a** bzw. die zweiten Sammelleiter **312a** bzw. die achten Sammelleiter **311b** und die neunten Sammelleiter **312b** mit Kontaktfedern versehene Anschlusskontakte **313** bzw. **314** auf. Entsprechende Anschlusskontakte der Sammelleiter **343**, **325**, **323**, **324** und **333** sind allgemein mit dem Bezugszeichen **350** versehen. Der Aufbau aller Anschlusskontakte **313**, **314**, **350** entspricht dem Aufbau der in [Fig. 3](#) dargestellten Anschlusskontakte **205** bzw. **206** mit ihren Kontaktfedern **207** bzw. **208**.

[0075] Während die einander gegenüberliegenden Anschlusskontakt-Paare aus den Anschlusskontakten **313** und **314** elektrisch voneinander getrennt sind, sind einander gegenüberliegende Anschlusskontakte **350**, die ein Paar bilden, dessen Kontaktfedern einander zugewandt sind, elektrisch leitend miteinander verbunden.

[0076] Die ersten **311a**, zweiten **312a**, dritten **343**, vierten **325**, fünften **323**, sechsten **324**, siebten **333**, achten **311b** und neunten **312b** Sammelleiter können beispielsweise als stabile metallische Stromschienen ausgebildet sein, die mit den entsprechenden Anschlusskontakten und Kontaktfedern versehen sind. In diesem Fall besteht der Baugruppenträger im wesentlichen aus den ersten **311a**, zweiten **312a**, dritten **343**, vierten **325**, fünften **323**, sechsten **324**, siebten **333**, achten **311b** und neunten **312b** Sammelleitern.

[0077] Ebenso ist es jedoch möglich, dass diese Sammelleiter als Metallisierungen einer Leiterplatte entsprechend dem in [Fig. 3](#) dargestellten Anschluss-System ausgebildet sind. Der Baugruppenträger besteht in diesem Fall aus der die Metallisierungen **203**, **304** aufweisenden Leiterplatte **200**.

[0078] Bei den ersten und zweiten bzw. achten und neunten in [Fig. 8](#) dargestellten Sammelleitern **311a** und **312a** bzw. **311b** und **312b** ist zu beachten, dass der zweite Sammelleiter **312a** in der vorliegenden Ansicht hinter dem ersten Sammelleiter **311a** angeordnet ist und von diesem teilweise verdeckt wird. Entsprechend ist der neunte Sammelleiter **312b** hinter dem achten Sammelleiter **311b** angeordnet und wird teilweise von diesem verdeckt.

[0079] Der erste und zweite Sammelleiter **311a**, **312a** sowie der achte und der neunte Sammelleiter **311b** und **312b** sind jeweils voneinander beabstandet, bevorzugt ist zwischen den jeweils voneinander beabstandeten Sammelleitern **311a** und **312a** bzw. **311b** und **312b** ein Träger angeordnet, auf dem alle in [Fig. 8](#) dargestellten Sammelleiter befestigt sind.

[0080] Die Steckplätze für die erfindungsgemäßen Leistungshalbleitermodule **1** sind in [Fig. 8](#) gestrichelt

angedeutet.

[0081] Die erfindungsgemäßen, steckbaren Leistungshalbleitermodule **1** können in beliebiger Weise abgewandelt werden. Deren Leistungshalbleiter-Baugruppen **100** sind dabei nicht auf die in den [Fig. 2a-Fig. 2c](#) dargelegte Ausführungsform beschränkt. Generell ist es jedoch vorteilhaft, wenn die mit einem Anschluss-System gemäß [Fig. 3](#) zu kontaktierenden Abschnitte **101a**, **113**, **103b**, **103a** und **101b** der strukturierten ersten Metallisierung **53** der in [Fig. 2a](#) dargestellten Leistungshalbleiter-Baugruppe **100** sowie die ebenfalls mit dem Anschluss-System gemäß [Fig. 3](#) zu kontaktierenden Abschnitte **102a**, **103b**, **123**, **102c** und **102b** der strukturierten zweiten Metallisierung **54** der in [Fig. 2c](#) dargestellten Leistungshalbleiter-Baugruppe **100** im Randbereich, d. h. nahe eines Randes **50a** des Trägers **50** einander gegenüberliegend angeordnet sind. Diese Anordnung der betreffenden Abschnitte **101a**, **113**, **103b**, **103a**, und **101b** bzw. **102a**, **103b**, **123**, **102c** und **102b** der Metallisierungen **53** bzw. **54** erleichtert die elektrische Kontaktierung mit dem beschriebenen Anschlusssystem.

[0082] Die in einem Baugruppenträger miteinander verschalteten, erfindungsgemäßen Leistungshalbleitermodule **1** müssen nicht notwendigerweise parallel verschaltet werden. Ihre Verschaltung ist prinzipiell beliebig und kann insbesondere mittels Leiterbahnen, wie sie die Metallisierungen **203**, **204** der ersten bzw. zweiten Seite **201** bzw. **202** des in [Fig. 7a](#) dargestellten Baugruppenträgers darstellen, in beliebiger Weise erfolgen. Insbesondere ist es auch möglich, entsprechend der beschriebenen Weise unterschiedliche Leistungshalbleitermodule **1** auf einem gemeinsamen Baugruppenträger miteinander zu verschalten.

Bezugszeichenliste

1	Leistungshalbleitermodul
10	Erster IGBT
10a-e	IGBT-Chip des ersten IGBT
11	Emitter des ersten IGBT
11a-e	Emitter-Anschlüsse
12	Kollektor des ersten IGBT
13	Gate des ersten IGBT
13a-e	Gate-Anschlüsse
20	Zweiter IGBT
20a-e	IGBT-Chip des zweiten IGBT
21	Emitter des zweiten IGBT
21a-e	Emitter-Anschlüsse
22	Kollektor des zweiten IGBT
23	Gate des zweiten IGBT
23a-e	Gate-Anschlüsse
30	Erste Diode
30a-e	Dioden-Chips
31	Andode der ersten Diode
31a-e	Anoden-Anschlüsse

32	Kathode der ersten Diode	204	Metallisierung der zweiten Seite des Baugruppenträgers
40	Zweite Diode	205	Anschlusskontakt
40a-e	Dioden-Chips	206	Anschlusskontakt
41	Andode der zweiten Diode	207	Kontaktfeder
41a-e	Anoden-Anschlüsse	208	Kontaktfeder
42	Kathode der zweiten Diode	209	Durchkontaktierung
50	Träger	300	Gehäuse
50a	Erster Rand des Trägers	301	Nut
50b	Kontaktleiste	302	Oberseite des Gehäuses
51	Erste Seite des Trägers	303	Elastisches Gehäuseelement
52	Zweite Seite des Trägers	304	Rasthaken
53	Metallisierung auf der ersten Seite des Trägers	311a	erster Sammelleiter
54	Metallisierung auf der zweiten Seite des Trägers	311b	achter Sammelleiter
61	erster Gate-Widerstand	312a	zweiter Sammelleiter
62	zweiter Gate-Widerstand	312b	neunter Sammelleiter
71	erste Isolierfolie	313	Anschlusskontakt mit Kontaktfeder von erstem Sammelleiter
72	zweite Isolierfolie	314	Anschlusskontakt mit Kontaktfeder von zweitem Sammelleiter
73-76	Verbindungsleitung	323	fünfter Sammelleiter
80	wärmeleitende Isolierschicht	324	sechster Sammelleiter
81, 82	elastischer, wärmeleitender Isolator	325	vierter Sammelleiter
90	Kühlkörper	333	siebter Sammelleiter
90a, 90b	Kühlkörperabschnitte	343	dritter Sammelleiter
91	Hohlraum des Kühlkörpers	350	Anschlusskontakte mit Kontaktfedern
92	Anschlag		
93	Spalt		
94	Feder		
94a	Rastmulde		
95	Federklammer		
96	Verbindungssteg		
97	Aussparung		
98	Rastmulde		
99	Seitenfläche		
100	Leistungshalbleiter-Baugruppe		
101	erster Anschlusskontakt (Eingang positive Brückenspannung)		
101a-c	Abschnitt des ersten Anschlusskontaktes		
102	zweiter Anschlusskontakt (Eingang negative Brückenspannung)		
102a-c	Abschnitt des zweiten Anschlusskontaktes		
103	dritter Anschlusskontakt (Lastanschluss)		
103a-e	Abschnitt des dritten Anschlusskontaktes		
111	vierter Anschlusskontakt (Emitteranschluss oberer Halbbrückenweig)		
113	fünfter Anschlusskontakt (Steueranschluss oberer Halbbrückenweig)		
121	sechster Anschlusskontakt (Emitteranschluss unterer Halbbrückenweig)		
123	siebter Anschlusskontakt (Steueranschluss unterer Halbbrückenweig)		
200	Baugruppenträger		
201	Erste Seite des Baugruppenträgers		
202	Zweite Seite des Baugruppenträgers		
203	Metallisierung der ersten Seite des Baugruppenträgers		

Patentansprüche

1. Leistungshalbleitermodulsystem umfassend
 - einen Baugruppenträger (**200**), der ein Gehäuse (**300**) aufweist, sowie mehrere Steckplätze, in die jeweils ein Leistungshalbleitermodul (**1**) eingesteckt werden kann; und
 - ein Leistungshalbleitermodul (**1**), das eine Leistungshalbleiter-Baugruppe (**100**) und einen Kühlkörper (**90**) umfasst, wobei die Leistungshalbleiter-Baugruppe (**100**) einen Träger (**50**) mit zwei einander gegenüberliegenden, jeweils eine Metallisierung (**53**, **54**) aufweisende Seiten (**51**, **52**) umfasst, auf denen jeweils wenigstens ein Leistungshalbleiterbauelement (**10a-e**, **20a-e**, **30a-e**, **40a-e**) angeordnet ist,
 - (b) die Leistungshalbleiter-Baugruppe (**100**) zu ihrer elektrischen Kontaktierung steckbare Anschlusskontakte (**101a**, **113**, **103b**, **103a**, **101b**, **102a**, **103c**, **123**, **102c**, **102b**) aufweist, mit welchen das Leistungshalbleitermodul (**1**) in den Baugruppenträger (**200**) einschiebbar ist, wobei
 - (c) der Kühlkörper (**90**) einen ersten Kühlkörperabschnitt (**90a**) und einen zweiten Kühlkörperabschnitt (**90b**) sowie einen zwischen diesen Kühlkörperabschnitten (**90a**, **90b**) angeordneten Raumbereich (**91**) aufweist, in den die Leistungshalbleiter-Baugruppe (**100**) zumindest teilweise einführbar ist, so dass zumindest eines der Leistungshalbleiterbauelemente (**10a-e**, **20a-e**, **30a-e**, **40a-e**) mit dem Kühlkörper (**90**) in thermischem Kontakt steht, und wobei
 - (d) der Kühlkörper (**90**) einen Teil einer Rastvorrichtung (**94a**) aufweist, dessen korrespondierender Teil

(303) ein Bestandteil des Gehäuses (300) ist.

2. Leistungshalbleitermodulsystem nach Anspruch 1, bei dem der erste Kühlkörperabschnitt (90a) und der zweite Kühlkörperabschnitt (90b) ausgehend von einer Ruhelage des Kühlkörpers (90) elastisch um diese Ruhelage aufeinander zu und voneinander weg biegebar sind.

3. Leistungshalbleitermodulsystem nach Anspruch 2, bei dem der erste Kühlkörperabschnitt (90a) einen ersten Fortsatz (92) aufweist, der sich in den Raumbereich (91) hinein und in Richtung des zweiten Kühlkörperabschnittes (90b) erstreckt.

4. Leistungshalbleitermodulsystem nach Anspruch 3, bei dem der erste Fortsatz (92) einen Anschlag für die in den Raumbereich (91) einführbare Leistungshalbleiterbaugruppe (100) darstellt.

5. Leistungshalbleitermodulsystem nach Anspruch 3, bei dem der erste Fortsatz (92) einen Anschlag zur Biegebegrenzung der aufeinander zu verbogenen ersten und zweiten Kühlkörperabschnitte (90a, 90b) darstellt.

6. Leistungshalbleitermodulsystem nach einem der Ansprüche 3 bis 5, bei dem der zweite Kühlkörperabschnitt (90a) einen zweiten Fortsatz (92) aufweist, der sich in den Raumbereich (91) hinein und in Richtung des ersten Kühlkörperabschnittes (90a) erstreckt.

7. Leistungshalbleitermodulsystem nach Anspruch 6, bei dem der erste Fortsatz (92) und der zweite Fortsatz (92) derart einander gegenüberliegend angeordnet sind, dass sie einen Anschlag zur Biegebegrenzung der aufeinander zu gebogenen ersten und zweiten Kühlkörperabschnitte (90a, 90b) darstellen.

8. Leistungshalbleitermodulsystem nach Anspruch 6 oder 7, bei dem der zweite Fortsatz (92) einen Anschlag für die in den Raumbereich (91) einführbare Leistungshalbleiterbaugruppe (100) darstellt.

9. Leistungshalbleitermodulsystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem der erste und der zweite Kühlkörperabschnitt (90a, 90b) mittels eines Steges (96) miteinander verbunden sind.

10. Leistungshalbleitermodulsystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem der erste und der zweite Kühlkörperabschnitt (90a, 90b) einstückig ausgebildet sind.

11. Leistungshalbleitermodulsystem nach einem der vorangehenden Ansprüche mit einer auf Federklammer (95), zum Anpressen des ersten und des

zweiten Kühlkörperabschnittes (90a, 90b) an die Leistungshalbleiter-Baugruppe (100).

12. Leistungshalbleitermodulsystem nach Anspruch 11, bei dem zumindest ein Kühlkörperabschnitt (90a, 90b) eine zum Einrasten der Federklammer (95) vorgesehene Rastmulde (98) aufweist.

13. Leistungshalbleitermodulsystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem die Leistungshalbleiter-Baugruppe (100) eine Kontaktleiste (50b) aufweist, auf der die Anschlusskontakte (101a, 113, 103b, 103a, 101b, 102a, 103c, 123, 102c, 102b) angeordnet sind.

14. Leistungshalbleitermodulsystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem die elektrische Kontaktierung von auf der Leistungshalbleiter-Baugruppe (100) angeordneten Bauelementen mittels einer Folientechnik hergestellt ist.

15. Leistungshalbleitermodulsystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem auf zumindest einer Seite (51, 52) des Trägers (50) einer Leistungshalbleiter-Baugruppe (100) ein elastischer, wärmeleitender Isolator (81, 82) angeordnet ist.

16. Leistungshalbleitermodulsystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem der Raumbereich (91) als mit einer Öffnung versehener Hohlraum (91) ausgebildet ist, wobei die Leistungshalbleiter-Baugruppe (100) durch die Öffnung in den Hohlraum (91) einführbar ist.

17. Leistungshalbleitermodulsystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem zwischen der Leistungshalbleiter-Baugruppe (100) und dem Kühlkörper (90) eine wärmeleitende Isolierschicht (80) angeordnet ist.

18. Leistungshalbleitermodulsystem nach Anspruch 1, bei dem die Rastvorrichtung als Rasthaken (304) ausgebildet ist.

19. Leistungshalbleitermodulsystem nach Anspruch 1, bei dem die Rastvorrichtung als Rastmulde (94a) ausgebildet ist.

Es folgen 9 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG 1

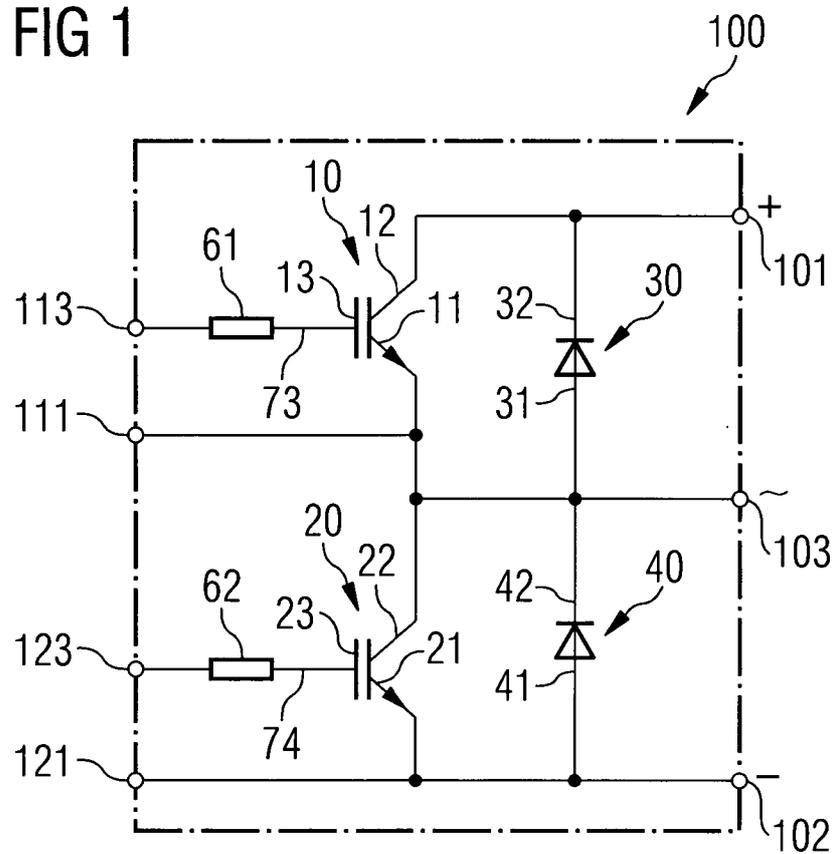


FIG 2a

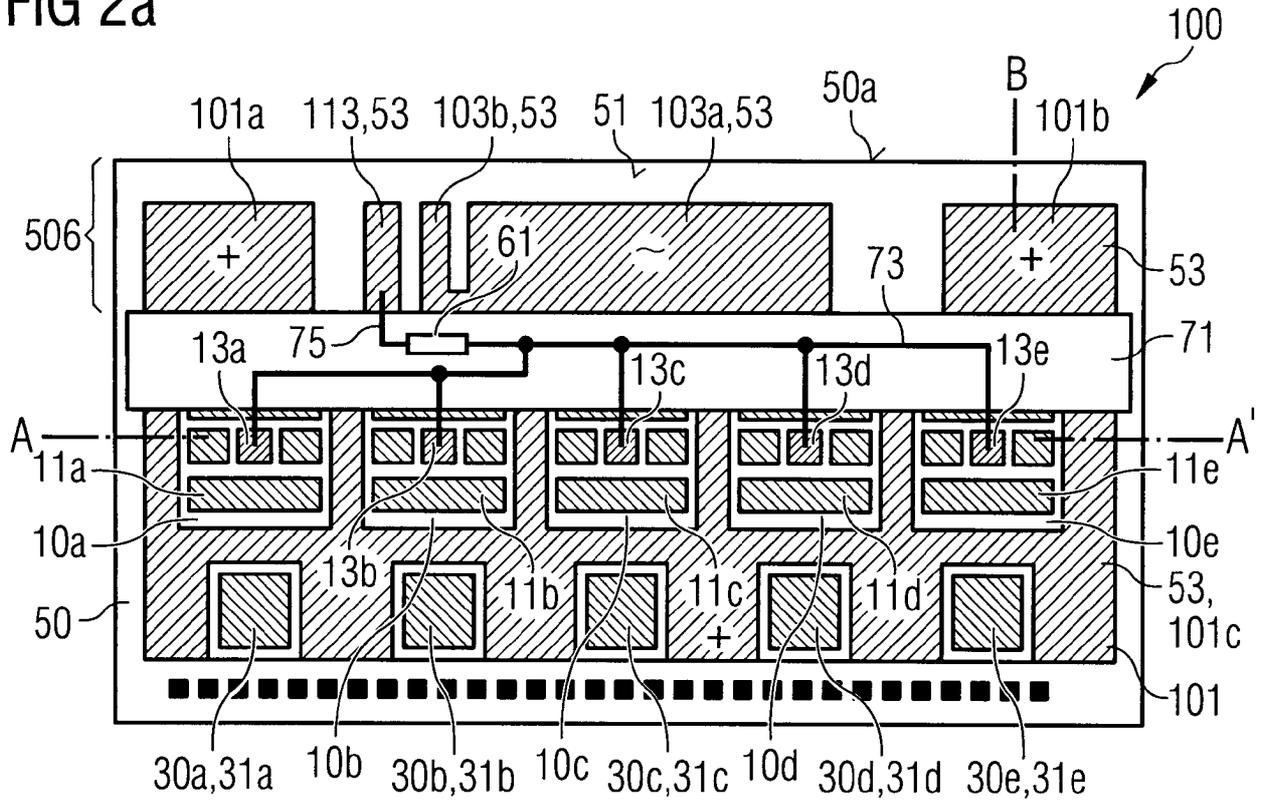


FIG 2b

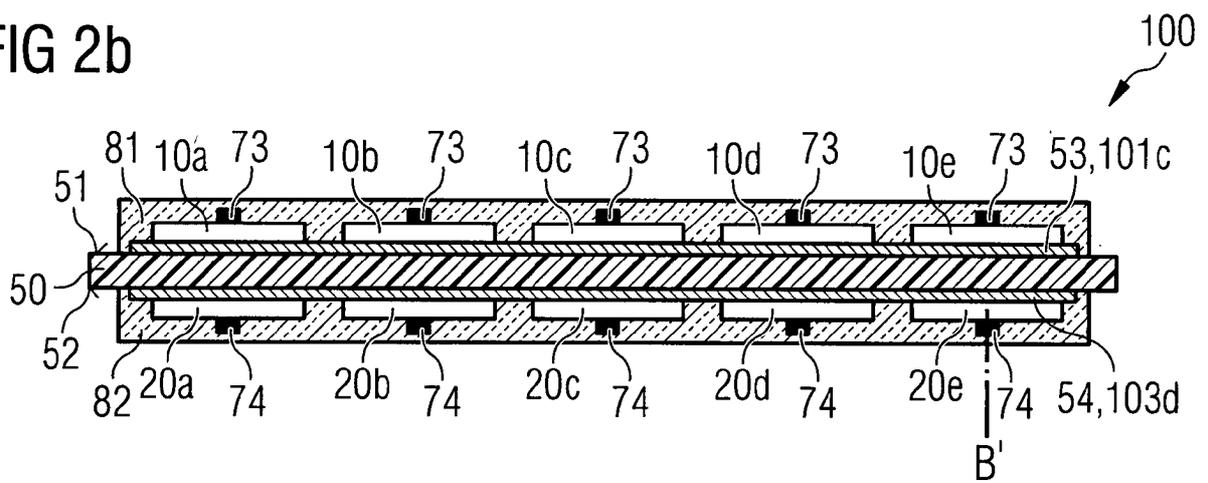


FIG 2c

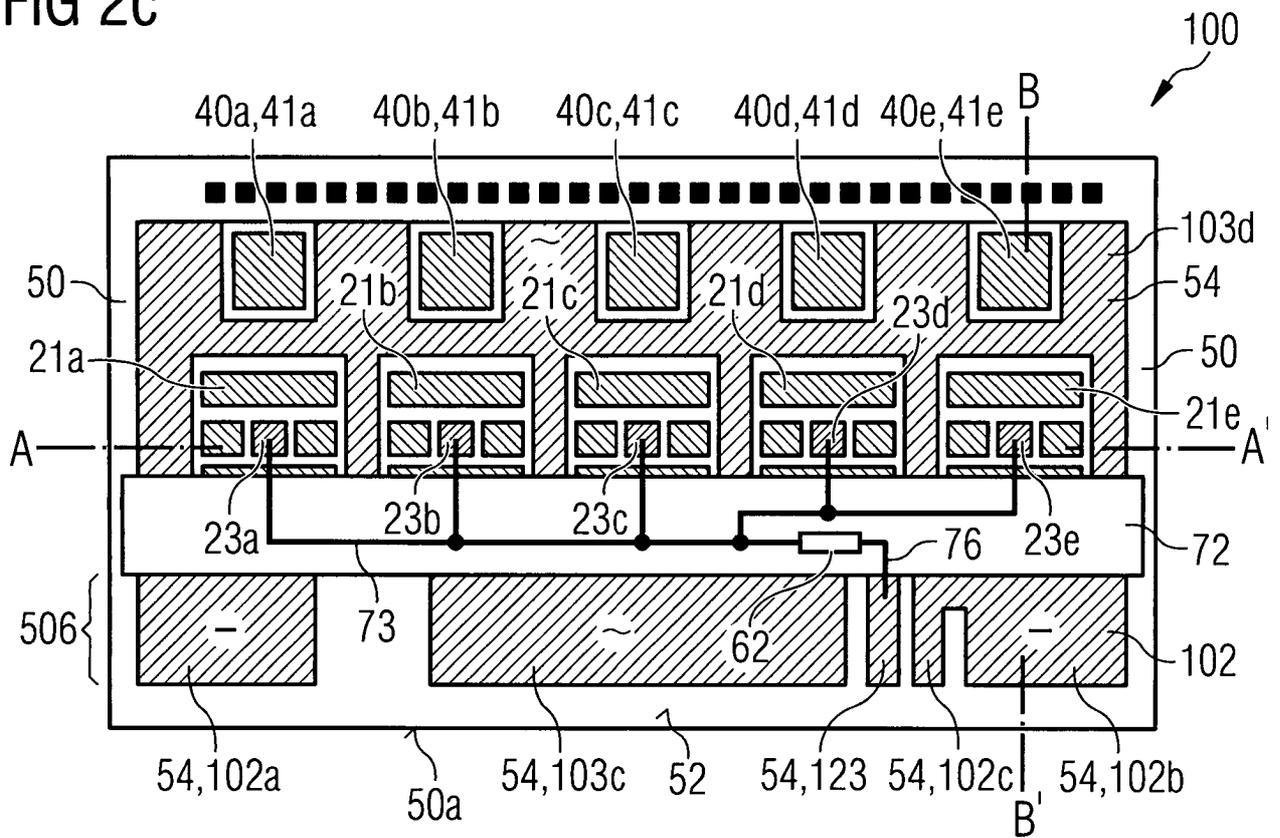


FIG 3

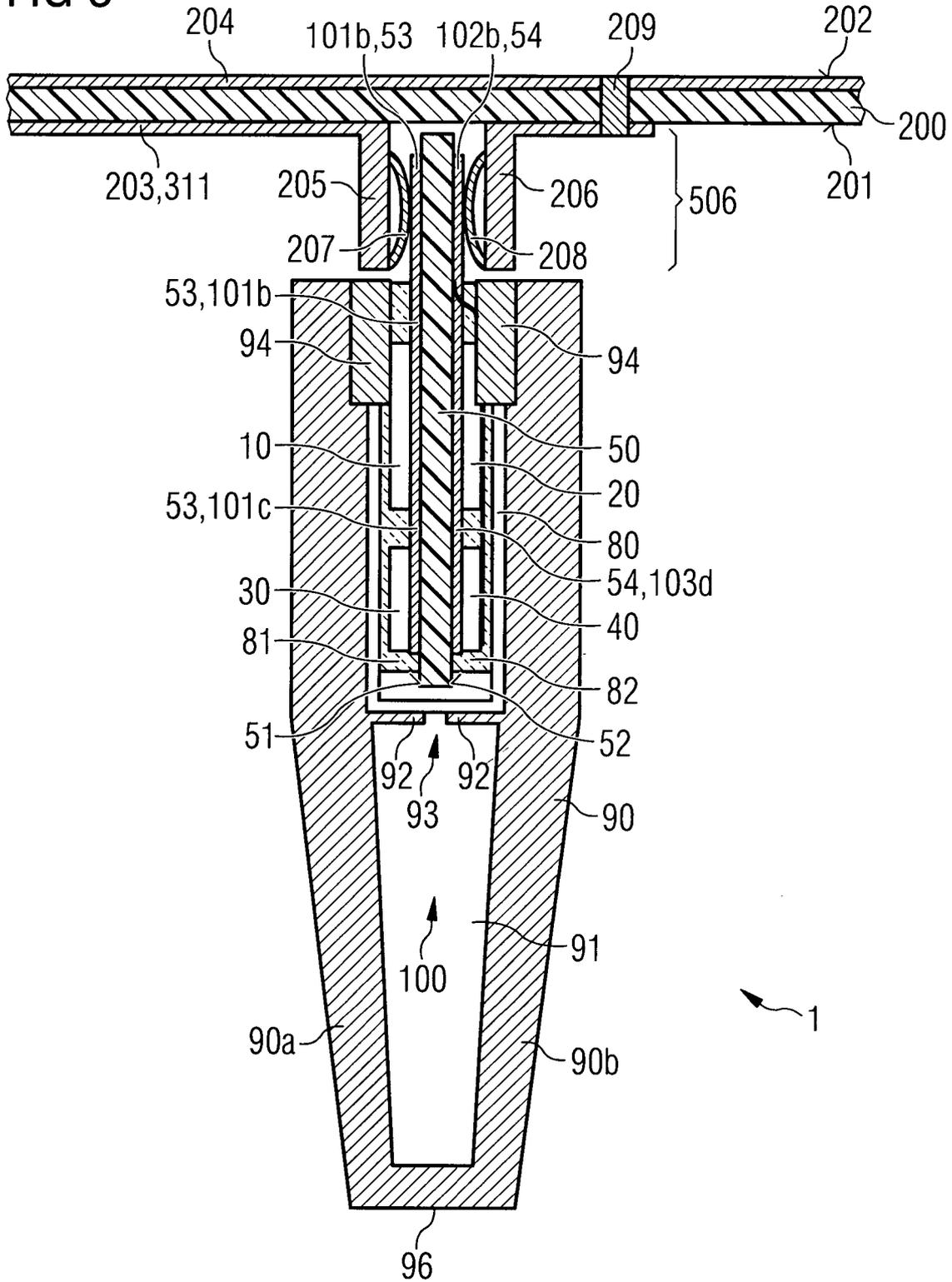


FIG 4

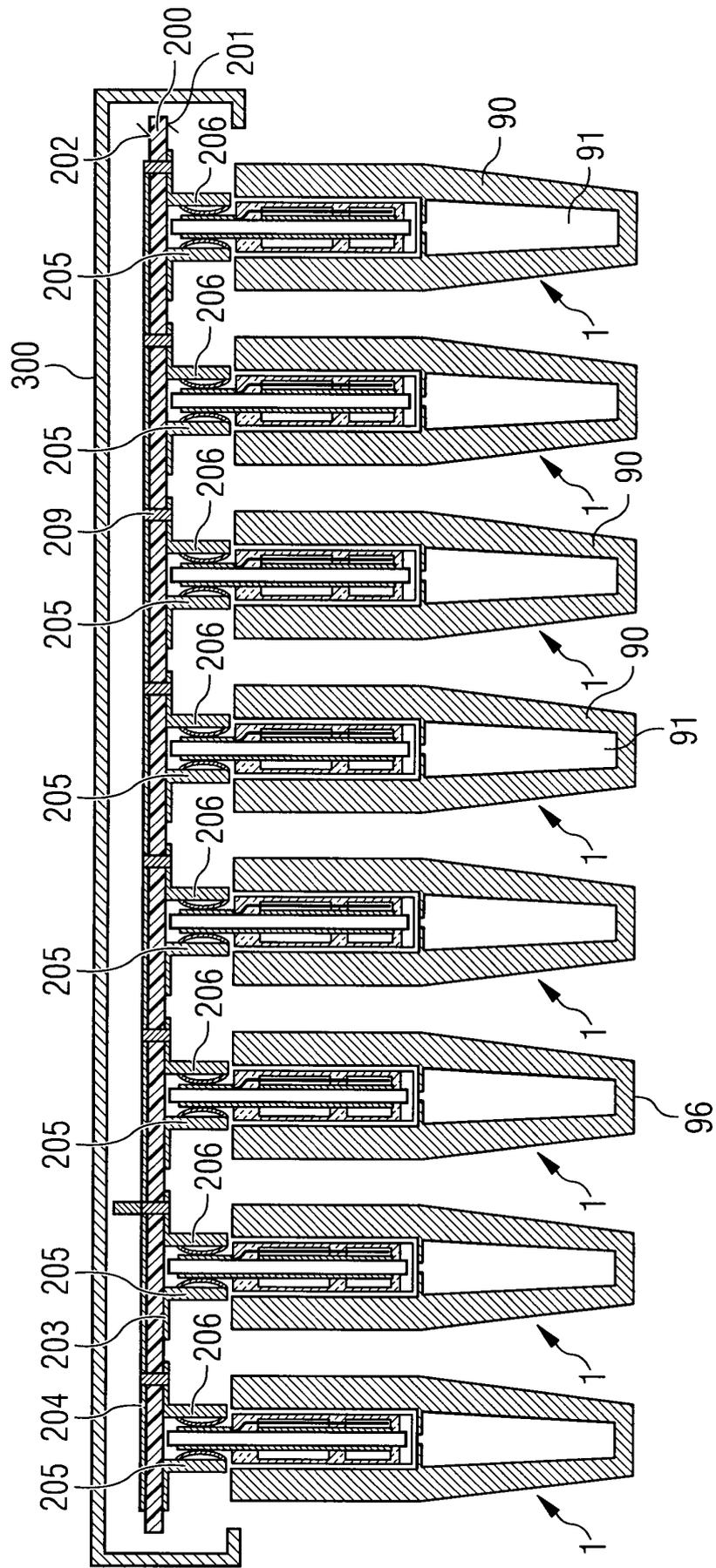


FIG 5

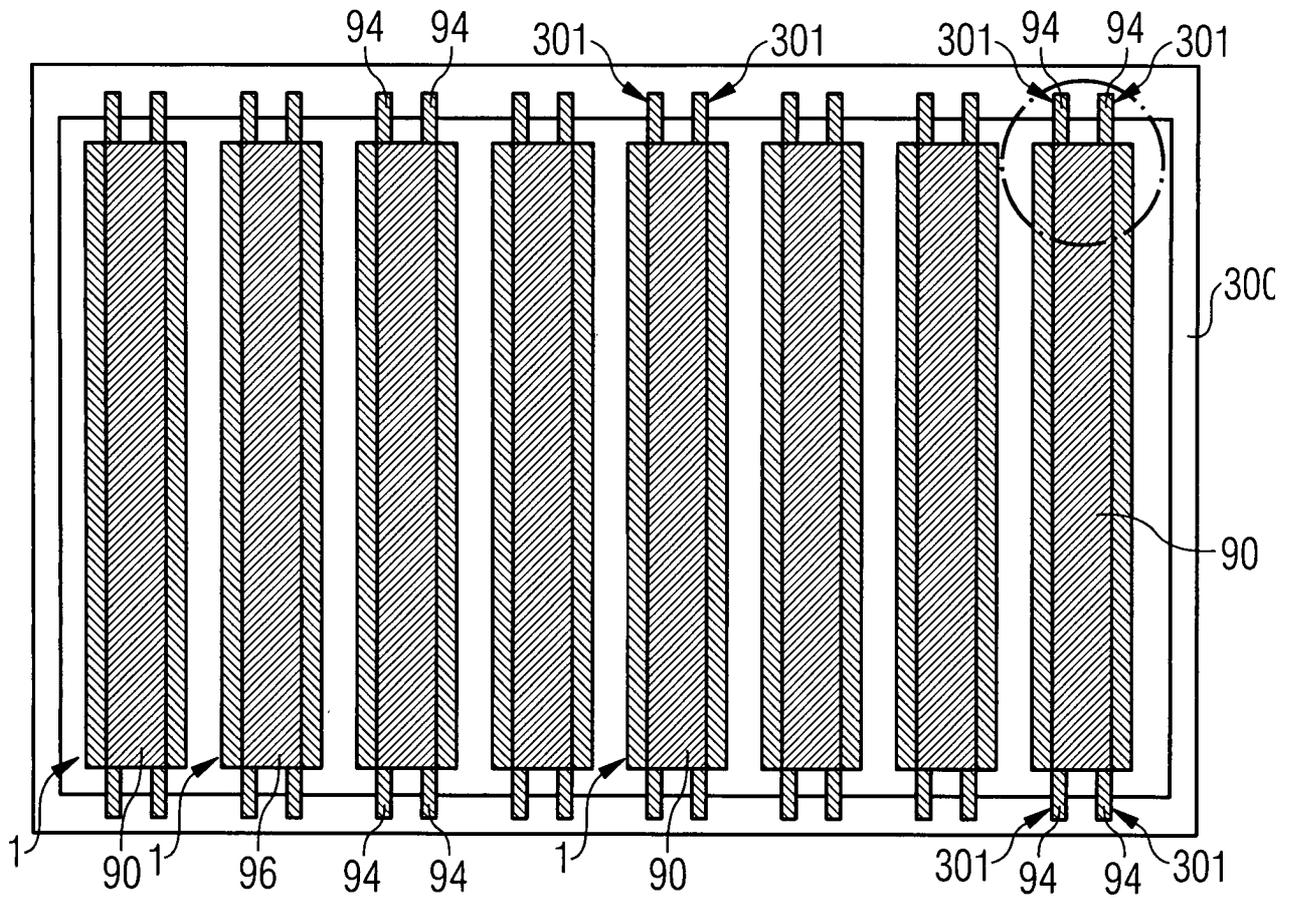


FIG 6

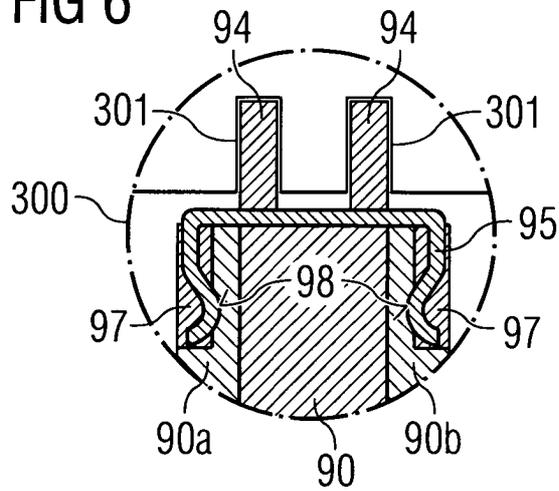


FIG 7a

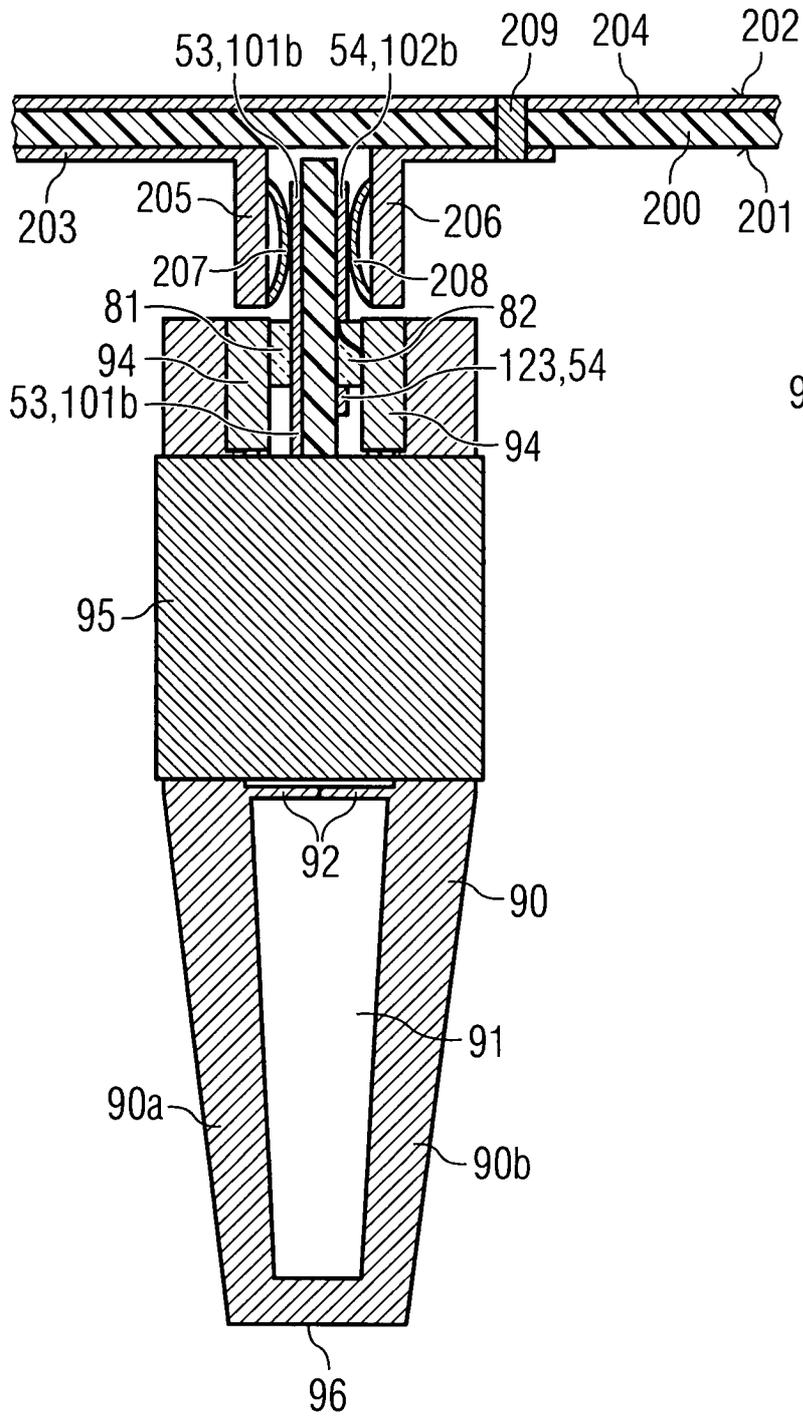


FIG 7b

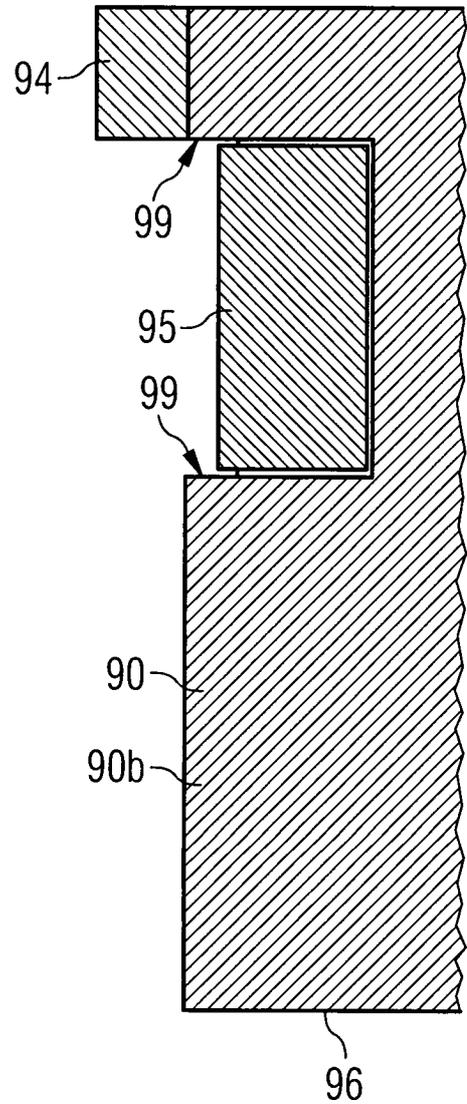


FIG 7c

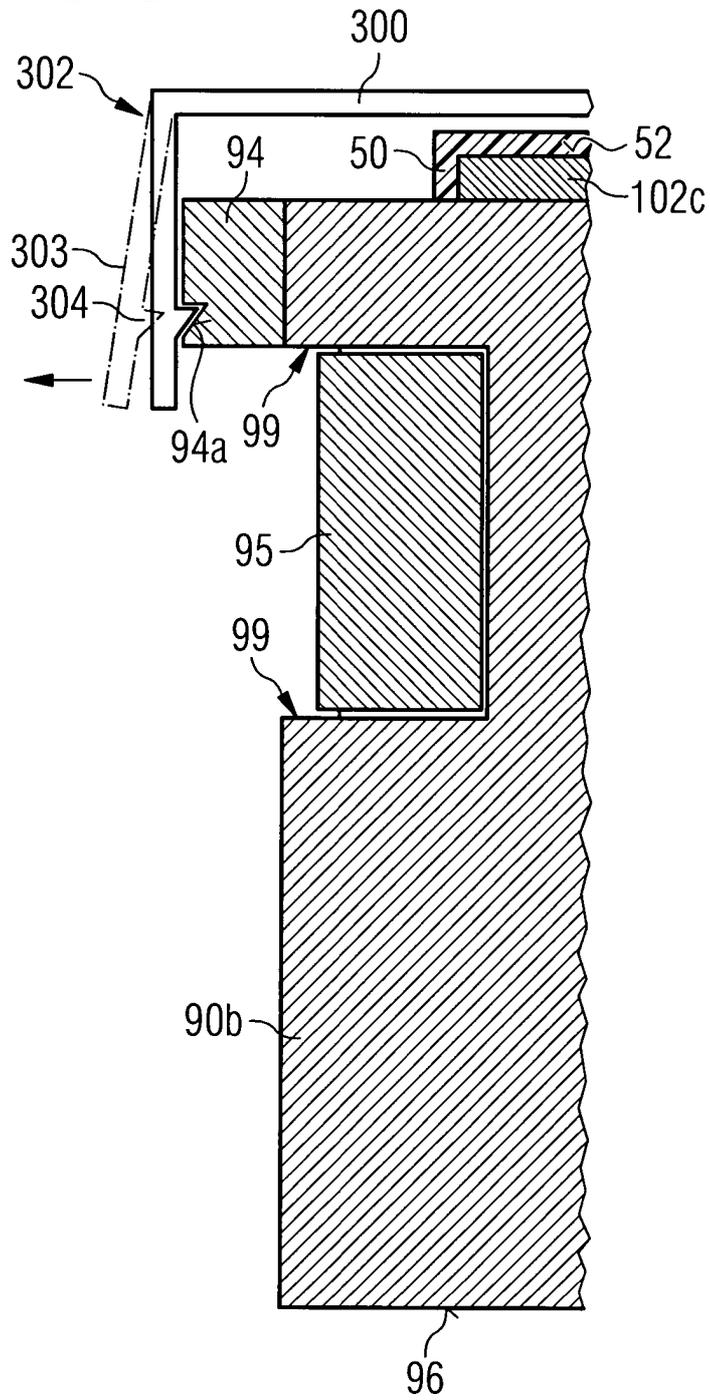


FIG 8

